



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات

دستورالعمل:

آلودگی زردایی انبارهای ذخیره سازی مواد غذایی

(انبارها، سیلوها، کانتینرها و خن کشتی ها)

معاونت قرنطینه و بهداشت گیاهی

۱۳۹۸

بسم الله الرحمن الرحيم

آفات مد نظر این دستورالعمل: آفات انباری در هر یک از مراحل رشد، مانند موش‌ها (و سایر جونندگان)، حشرات، کنه‌ها، قارچ‌ها و باکتریها گفته می‌شود که از مواد کشاورزی انباری تغذیه کرده و یا روی آن نشو و نما نموده و سبب آلودگی و کاهش کیفی و کمی آن می‌شود.

۱. بازرسی و ردیابی آلودگی:

- **بازرسی انبار:** بازرسی کالا در انبار، بازبینی و بررسی ظاهری مواد کشاورزی نگهداری شده در انبار شامل بازرسی هر روز در ساعات خنک (غروب یا سحرگاه و یا شب) انبار، کیسه ها و جعبه های محتوی محموله و همچنین دیوارها، کناره ها و محل های مختلف انبارهای خالی، بازرسی محموله های وارد شده به انبار، استفاده از ، تله ها و جلب کننده های خاص (تله های چسبنده، تله های نوری، تله های پناهگاهی (گودالی یا Pitfall) و تله های حاوی فرمون)
- **بازرسی محوطه خارجی انبار**

مدیریت

۱. پیشگیری:

- پیشگیری از ورود آفات با دفع کامل انواع حشرات و آفات موجود بر روی محصولات وارده به انبار که محصولات تحویل شده به انبار باید سالم، تمیز و خشک باشد.
- انبار خالی قبل از ذخیره سازی محصول باید به نحو مطلوب نظافت شده و در صورت نیاز ضدعفونی گردد.
- کف انبار باید بتونی و سالم و غیر قابل نفوذ در برابر آب و رطوبت باشد.
- سقف و دیوارهای انبار باید سالم، صاف و فاقد درز و شکاف باشد.
- انبار باید دارای سیستم تهویه مناسب بوده و پنجره های آن دارای توری و غیر قابل نفوذ برای آفات باشد.
- انبار باید قابل سمپاشی و ضدعفونی بوده و دیوارهای آن با رنگ، سفید شده باشد.
- از مخلوط کردن محصولات انبار شده قدیمی با جدید خودداری گردد.
- کیسه ها و جعبه های نگهداری محصولات انباری باید تمیز و عاری از آفات انباری باشد و در صورت نیاز ضدعفونی گردند.
- محصولات انباری باید حداقل نیم متر از دیوارها فاصله داشته باشد و در زیر آنها نیز از پالت های چوبی یا فلزی استفاده شود.

۲. رعایت بهداشت انبار و محیط پیرامون آن:

رعایت بهداشت در انبار از مهمترین عملیات آلودگی زدایی است که تمیز نگهداشتن محیط اعم از کف، دیوارها و تجهیزات موجود در انبار، همراه آلودگی زدایی توصیه اکید می شود. استفاده از محلول های ضدعفونی کننده تجاری برای شستشوی کف، دیوارها و ستون ها امری بدیهی برای تمیز نمودن انبار قبل از ورود محموله و همچنین پس از خروج محموله می باشد. رعایت بهداشت انبار مواد غذایی و محصولات کشاورزی می تواند شامل موارد زیر باشد. لازم به ذکر است که موارد زیر همه موارد نیستند:

۱. نگهداری مناسب تجهیزات، از بین بردن خرده ریزها و زباله، حذف علفهای هرز در آمده از بین بلوک های کف و دیوار در مجاورت ساختمان که ممکن است جلب کننده و پناهگاهی برای آفات باشند.
۲. استفاده از سیستم های تهویه مناسب برای تنظیم حرارت و رطوبت داخل انبار برای جلوگیری از مساعد شدن شرایط انبار برای آفات و بیماری های گیاهی، توصیه میشود از پذیرش و انبار کردن بذر و دانه (به ویژه در محصولات استراتژیک مثل گندم) با محتوای رطوبتی بالا خودداری گردد.
۳. اسفالت نمودن و یا بتون نمودن فضای حداقل ۱۰ متری اطراف انبار برای جلوگیری از رشد گیاهان و نگهداری مناسب محیط انبار برای اطمینان از بهداشت مناسب ضروری است. مسئولین انبار باید محوطه های بیرون انبار را تمیز، منظم و عاری از ملزومات زندگی آفات (یعنی مواد غذایی، آب و مکانی برای پنهان کردن) نگه دارند که باعث جذب و نگهداری جمعیت حشرات، موش ها و سایر جوندگان نشود.
۴. برای انجام نظافت و پاکیزه کردن کف، سقف و دیوارهای انبار باید تنها از جارو استفاده کرد، پاشیدن آب در انبار برای نظافت به هیچ وجه توصیه نمی گردد.
۵. برای کنترل آفات و بیماری های گیاهی درون انبار از ترکیبات ثبت شده استفاده کنید.

۳. ساخت و ساز ساختمان ها بر اساس اصول صحیح

هنگام طراحی انبار علاوه بر بررسی های مرتبط با مقاومت مصالح و تعیین جهت آن براساس وزش باد و پیشگیری از رخنه و تاثیر شرایط آب و هوایی نامناسب، انبار بایستی از نظر حفظ محیط انبار در برابر ورود و ماندگاری عوامل زنده از جمله آفات و بیماری ها محفوظ نگهداشته شود. زمان طراحی انبار باید امکانات برنامه مدیریت آفات در نظر گرفته شود تا از ایجاد پناهگاه های ایمن برای آفات جلوگیری شود. تنظیم ارتفاع پنجره ها برای جلوگیری از ورود جوندگان و عدم احداث تاقچه هایی کنار پنجره ها برای بیتوته نمودن پرندگان توصیه می شود.

در رابطه با حشرات و کنه های گیاهی آفت محصولات کشاورزی، طراحی ساختمان انبار از نظر درب های ورودی، پنجره ها، روزنه و شکاف های احتمالی که محل ورود این گونه آفات از محیط خارج هستند، باید توجه ویژه ای مبذول گردد.

برخی موارد فنی سازه انبار به شرح زیر است:

۱. شناسایی و رفع تمام نواقص فنی اعم از سوراخ بودن سقف، شکستگی شیشه ها، خرابی درب ها، حفاظ ها، ترک خوردگی کف و وجود هر نوع شکاف یا درز در دیوارها

۲. نصب حفاظ مناسب جهت پنجره ها به منظور جلوگیری از ورود پرندگان

۳. شناخت راههای احتمالی نفوذ رطوبت و غیرقابل نفوذ کردن کف، سقف یا دیوارها نسبت به رطوبت

۴. در مناطق مرطوب و در مواردی که برای از بین بردن رطوبت هیچگونه راهی وجود نداشته باشد، الزاماً باید کالا و یا بسته های کالا (اگر بسته بندی شده باشد) را روی پایه هایی از جنس چوب خشک سالم و محکم و یا سیمان گذاشت

لذا ساخت چنین سکوهایی هنگام طراحی انبار توصیه می شود.

۴. استفاده از حرارت

استفاده از هوای گرم و به خصوص آب و بخار آب گرم برای شستشوی دیواره ها و کف ساختمان توصیه می شود. آب گرم پر فشار که می توان با استفاده از پمپ های پر فشار (شبیه کارواش های خانگی موجود در بازار) با شدت به دیوارها و کف پاشید می تواند باعث مرگ حشرات در کلیه مراحل زندگی باشد. دمای بالاتر از ۴۶ درجه سانتیگراد با حذف واکس از کوتیکول حشرات، از دست دادن سریع آب بدن و مرگ را بدنال دارد اما دمایی که توصیه می شود دمای بالای ۵۲ درجه سانتیگراد است تا بتوان اطمینان داشت که آب قبل از رسیدن به بدن حشرات سرد نشود. استفاده از آب موتورخانه ها و غیره که به طور طبیعی همیشه در دسترس هستند با داشتن دمای بالاتر می تواند ما را از کشتن حشرات کلیه مراحل (حتی تخم و شفیره و یا سوسک های انباری) مطمئن سازد.

۵. بدام اندازی انبوه:

مطالعه فعالیت حشرات نقش اصلی در مدیریت آفات در انبار دارد و عوامل مختلفی همچون شرایط نوری، سن، وضعیت جفتگیری و تغذیه و تولید مثلی در بدام اندازی حشرات آفت نقش دارند. انواع مختلف جلب کننده های فیزیکی و شیمیایی می توانند در ردیابی حشرات آفت موجود و همچنین کاهش جمعیت آفات در انبار استفاده شوند. لازم به ذکر است که این روش به عنوان یک روش ریشه کنی آفت محسوب نشده و می تواند در ترکیب با سایر روش ها و یا برای کاهش جمعیت و سپس کاربرد سایر روش ها موثر واقع شود.

۶. گازدهی با گاز فسفین (PH₃)

برای ضدعفونی انبار از ترکیبات فسفید آلومینیوم یا منیزیم ۵۶ درصد استفاده می شود.

محل ضدعفونی	ترکیب مورد استفاده	دوز گاز (گرم بر متر مکعب)	حداقل زمان در معرض (روز)	حداقل دما (درجه سانتیگراد)
انبارهای خالی	فسفید آلومینیوم	۲	۷	۱۰
			۶	۲۰
	فسفید منیزیم	۲	۶	۱۰
			۵	۲۰
سیلوها، کانتینرها و خن کشتی	فسفید آلومینیوم	۱	۵	۱۰
			۴	۲۰
	فسفید منیزیم	۱	۴	۱۰
			۳	۲۰

بهترین شرایط برای گازدهی با فسفین در رطوبت ۶۰ درصد و دمای ۲۰ درجه سانتیگراد بدست آمد. گازدهی نباید در دمای کمتر از ۱۵ درجه سانتیگراد انجام شود. مدت زمان قرار گرفتن در معرض گاز حداقل توصیه شده است. هرچه مدت زمان گازدهی طولانی تر باشد، گاز بهتر نفوذ می کند و تاثیر گازدهی بیشتر است لازم به ذکر است که در صورت مسدود نبودن کامل (آب بندی نشدن کامل) انبار و یا در صورتی که توزیع گاز ضعیف باشد، حشرات هدف در معرض میزان کافی گاز فسفین قرار نمی گیرند اگرچه زمان در معرض قرار گرفتن طولانی تر شود.

هنگام ضدعفونی انبار توسط فسفین لازم نیست که:

- محصولات تولید کننده فسفین را در بالای انبار قرار داد.
- از پنکه برای توزیع گاز در داخل محفظه دار استفاده کنید.

توجهات:

- برای جلوگیری از ایجاد و توسعه مقاومت، لازم است تا از کاربرد دوزهای زیر کشنده (کمتر از دوزهای ارائه شده در جدول شماره ۱) پرهیز شود. بسته به روند گازدهی، به خصوص در دمای پایین و یا آب بندی نامناسب ساختمان/کانتینر، استفاده از زمان در معرض طولانی تر برای رسیدن به مرگ و میر کامل آفات در کلیه بخش های محل توصیه می شود.
- به علاوه، زمان گازدهی باید تا حد کافی طولانی باشد تا ترکیب بکار رفته به خوبی با رطوبت محل واکنش نشان داده و ترکیب بدون واکنش تا حد امکان وجود نداشته باشد.

در صورت وجود و مشاهده لمبه گندم، دوز و زمان در معرض برای ضدعفونی با فسفین به شرح زیر است:

		دوز فسفین گرم بر متر مکعب		
مرحله رشدی لمبه	انبار یا کانتینر	سیلو	زمان در معرض (ساعت (روز))	حداقل دما (درجه سانتیگراد)
حشرات بالغ و لاروهای فعال	۷	۹	۳۳۶ (۱۴)	۱۰
	۶	۸	۲۴۰ (۱۰)	۱۱-۱۵
	۵	۶	۱۶۸ (۷)	۱۶-۲۰
	۳	۵	۹۶ (۴)	بیش از ۲۰
لاروهای در حال دیپوز	۹	۱۰	۴۸۰ (۲۰)	۱۰
	۸	۹	۳۳۶ (۱۴)	۱۱-۱۵
	۷	۸	۲۴۰ (۱۰)	۱۶-۲۰
	۶	۸	۲۰ (۵)	بیش از ۲۰

توجه: در ساختمان ها، کانتینرها، خن کشتی ها و هر محلی که برای حمل و یا ذخیره سازی محموله های غذایی و کشاورزی استفاده می شوند، شرط ضدعفونی آب بندی محل است در غیر این صورت ضدعفونی زیر روکش توصیه می شود.

۷. استفاده از سموم آفت کش تماسی:

در این روش از آفت کش های مختلف برای کنترل آفات موجود در انبار استفاده می شود. این آفت کش ها ممکن است به صورت امولسیون ها، پودرها، گردها، سوسپانسیون و غیره استفاده گردند. روش های مختلفی برای محلول پاشی یا حشره کش های آئروسل وجود دارد:

۵. **آلودگی زدایی سطحی عمومی:** استفاده از یک حشره کش مایع (محلول پاشی) برای سرکوب حشرات و یا

آلودگی زدایی سطوح خاص مانند اتصالات کف- دیوار

۶. **آلودگی زدایی لکه ای:** روش های مختلف مورد استفاده در آلودگی زدایی عمومی را می توان در برخورد با

آلودگی های لکه ای و بخش های خاص انبار که شرایط مناسبی برای ایجاد جمعیت آفات دارند، استفاده نمود.

۷. **آلودگی زدایی ترک ها و شیارها:** یک روش بسیار محدود نسبت به آلودگی زدایی سطحی عمومی شامل محلول

پاشی یا پودر پاشی در مقادیر اندک از حشره کش ها در اعماق ترک هایی است که ممکن است حشرات از آنجا وارد ساختمان شوند و یا شکافهایی که حشرات ممکن است به عنوان پناهگاه از آن استفاده کنند.

استفاده از حشره کش های دارای باقیمانده روی محصولات خوراکی و مناطقی که محصول خوراکی در معرض آن

قرار دارد، مانند دریچه های کولر یا مواد بسته بندی معمولاً محدود به آلودگی زدایی لکه ای و ترک ها و شکاف ها

است اما برای انبارهای خالی محدودیتی وجود ندارد به شرطی که پس از ضدعفونی توسط آفت کش های شیمیایی، قبل از ورود محموله جدید به انبار، بقایای این آفت کش ها حذف و یا از سمومی استفاده شود که به صورت تدخینی و گازی از محیط خارج شوند. برای جلوگیری از ورود بیشتر حشرات به انبار یا افزایش جمعیت آنها در پناهگاه ها و ناکارآمد بودن حشره کش ها، باید ترک ها به طور موثر بسته و رفو شوند.

۸. **آلودگی زدایی فضای انبار:** انتشار حشره کشهای موثر در فضای انبار توسط مه پاش ها، غبارسازها یا دستگاه های اسپری حشره کش ها نیز توصیه می شود. از حشره کشهای دارای باقیمانده نمی توان برای اسپری فضاهای حاوی مواد غذایی، تجهیزات مورد استفاده برای فرآوری یا مواد بسته بندی استفاده نمود. بخش های مرتبط با استراحت پرسنل نیز نباید توسط گازهای سمی ناشی از اسپری آفت کش ها آلوده شوند.

برخی از سموم حشره کش مجاز (از نظر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی) قابل استفاده در آلودگی زدایی انبارها شامل موارد زیر می باشند:

ردیف	نام عمومی	نام تجاری	گروه	فرمولاسیون	موارد مصرف	میزان مصرف
۱	بندیوکارب	فایکام	متیل کاربامات	WP 80 %	حشره کش خانگی	۳-۶ / ۱۰۰۰
۲	لامبداسای هالوترین	آیکون	پایتروئید	WP 10 %	حشره کش خانگی	هر بسته ۶۲/۵ گرمی در ۵ لیتر آب
۳	سایفلوترین	سولفاک	پایتروئید	WP 10 %	حشره کش خانگی	۳-۴ / ۱۰۰۰
۴	پرمترین	کوپکس	پایتروئید	WP 25 %	حشره کش خانگی	۰/۵ / ۱۰۰۰
۵	سایپرمترین	ریپکورد	پایتروئید	EC40 %	حشره کش خانگی	۱۰-۱۲ / ۱۰۰۰
۶	پریمفوس متیل	اکتیلیک	فسفره های آلی	EC50 %	حشره کش خانگی - کشاورزی	۵ / ۱۰۰

برخی از سموم مجاز مورد استفاده در محیط های خانگی و انباری

استفاده از پریمفوس متیل (اکتیلیک) به میزان ۰/۵ لیتر در ۱۰ لیتر گازوئیل توسط مهپاش برای آلودگی زدایی کلیه حشرات آفت در انبار توصیه می شود. همچنین استفاده از محلول اکتیلیک ۵ درصد نیز توسط سمپاش های محلول پاش قابل استفاده می باشد. جهت سمپاشی سقف و دیوارهای انبار از سموم حشره کش مختلف استفاده می شود.