



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۳۷۳-۳

چاپ اول

مرداد ۸۸

ISIRI

9373-3

1st.edition

Aug.2009

نگهداری غلات و حبوبات
قسمت ۳ : کنترل حمله آفات

Storage of cereals and pulses –
Part 3 : Control of attack by pests

ICS:67.060

مقدمه

نگه داری و انبارداری مواد غذایی ، از جمله غلات و حبوبات از جنبه های اقتصادی ، بهداشتی ، کیفیت تغذیه ای و مسائل تکنولوژیک ، بسیار حایز اهمیت است ، به این لحاظ لازم است اقداماتی انجام شود که تا حد امکان از صدمات احتمالی و خسارات ناشی از آفات انباری و عواقب ناگوار آن ها جلوگیری شود. طبق مطالب مندرج در استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۱۳ : سال ۱۳۷۶ " آئین کار روشهای انبار کردن و انبارداری مواد کشاورزی خوراکی خشک " آفت^۱ به هر گونه موجود زنده در هر یک از مراحل رشد مانند : موشها ، حشرات ، کنه ها ، قارچها و باکتریها گفته می شود که از مواد کشاورزی خوراکی خشک تغذیه کرده و یا روی آن نشو و نما نموده و سبب آلودگی و کاهش چندی و چونی آن شود. آفات انباری جانوری به دو دسته کلی به شرح زیر تقسیم بندی می شوند :

۱- آفات مهره دار انباری - به کلیه جانورانی که دارای ستون فقرات هستند مانند پرندگان ، موش های صحرائی و موش های انباری گفته می شود .

۲- آفات بی مهره انباری - گروهی از جانوران هستند که فاقد ستون فقرات بوده ، خونسرد می باشند مانند حشرات و کنه ها .

تغذیه آفات مهره دار مانند : پرندگان ، موش ها (انباری و صحرائی) ، به نوع و شرایط دانه بستگی ندارد؛ بلکه به امکان دسترسی آنها به دانه ها ، مربوط می باشد.

اثرات حمله پرندگان و موش ها شامل : آلودگی ، کاهش میزان دانه و آفت کیفیت می باشد. برای مثال : ممکن است در آرد تهیه شده از این دانه ها مقدار قابل ملاحظه ای موی بدن جاندار دیده شود .

از مهم ترین مکانیسم هایی که برای جلوگیری از حمله آفات مهره دار به کار می رود ، توجه به نظافت ، بهداشت و نفوذناپذیر کردن انبار نسبت به آن ها می باشد . گاهی ممکن است برای کنترل موش های انباری و صحرائی از طعمه های ضد انعقاد خون^۱ (مانند : وارفارین) استفاده شود .

در شرایطی که مقاومت در برابر طعمه های ضد انعقاد خون به وجود می آید ، ممکن است استفاده از یک سم حاد و تند اثر ، لازم شود. طراحی انبارها باید به گونه ای باشد، که از ورود پرندگان به انبار جلوگیری شود . پرندگان ممکن است به دام بیفتند ، معدوم و یا مسموم شوند . البته در بعضی از کشورها قوانین حمایت از پرندگان و افکار عمومی، محدودیت های زیادی را در زمینه کنترل آن ها به وجود می آورند .

آفات بی مهره نظیر حشرات و کنه ها ، که به غلات و حبوبات خسارت می رسانند ؛ علاوه بر ایجاد آلودگی و کاهش مقدار دانه ها (غلات و حبوبات) ، باعث تغییر کیفیت دانه ها نیز می گردند . آلودگی دانه ها چه با آفات انباری (مانند بیدهای انباری^۱) و چه با آفات زراعی ، مانند سن گندم^۲ می تواند باعث آلوده شدن محصولات آسیاب شده با اجزاء بدن حشره گردد .

1- Anticoagulant

1- Rustic shoulder knot moth (*Apamea sordens* (Hufn)

2- Sunnbug

نگهداری غلات و حبوبات قسمت ۳: کنترل حمله آفات

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش های صحیح به منظور پیشگیری و کنترل آفات انباری غلات و حبوبات و کاهش خسارت آن ها توأم با رعایت شرایط ایمنی، می باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. به این ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظر های بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۱۳ : سال ۱۳۷۶ آئین کار روش های انبار کردن و انبارداری مواد کشاورزی خوراکی خشک.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۹۸۹ : سال ۱۳۷۶ استاندارد آئین کار نگهداری غلات

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۹۳ : سال ۱۳۷۳ استاندارد آئین کار ضدعفونی غلات

۳ روش های مبارزه با آفات انباری

طبق مطالب نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۳۹۸۹، منظور از مبارزه با آفات انباری، در درجه اول از بین بردن آفات و در درجات بعد جلوگیری از رشد آفات و محدود ساختن فعالیت آن ها در طول نگه داری غله، می باشد. برای این منظور از روش های مبارزه فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی استفاده می شود.

۱-۳ روش های مکانیکی و فیزیکی شامل: تغییر دما (سرما و گرما)، تله های مکانیکی، تله های آغشته به چسب، دستگاه های کلی الک کردن، هوادهی، دوران دادن و استفاده از باد شدید، می باشد. یادآوری - روش پرتودهی در برخی از کشورها کاربرد داشته است، ولیکن باتوجه به اثرات سوئی که ممکن است ایجاد نماید، توصیه نمی شود.

۲-۳ روش های شیمیایی شامل: استفاده از سموم شیمیایی، طعمه های مسموم و سموم گازی می باشد.

یادآوری ۱- طعمه های مسموم که در مدت کوتاهی پس از بلعیدن عمل می کنند دارای مسمومیت سریع یا تندآثر هستند^۱ و به آنهایی که در یک دوره زمانی مشخص عمل می کنند، کندآثر یا با مسمومیت مزمن^۱ می گویند.

^۱ acute poison

یادآوری ۲- سموم شیمیایی مجاز می توانند به صورت های مختلف در سیلو و انبارها طبق آخرین دستورالعمل های سازمان حفظ نباتات ، مورد استفاده قرار گیرند .

۴ آغاز آلودگی

۱-۴ حبوبات

حبوبات در طول رشد خود به وسیله بیدهای مختلف و سوسک های حبوبات (سخت بال پوشان^۱) ، مورد حمله قرار می گیرند . برای مثال : سوسک نخود فرنگی^۲ که روی غلاف های در حال رشد تخم می گذارد ، لارو آن دانه ها را سوراخ و تغذیه می کند و رشد خود را پس از برداشت محصول در انبار، داخل دانه های خشک ادامه می دهد . نهایتاً سوسک های بالغ حبوبات بیرون می آیند ، و به سمت مزرعه پرواز می کنند تا چرخه جدیدی را آغاز نمایند .

بعضی گونه ها برای مثال : سوسک چهار نقطه ای حبوبات^۳ و سوسک لوبیا^۴ این توانایی را دارند که روی لوبیاها و نخودهای خشک نیز به رشد خود ادامه دهند . دانه های دارای شفیره یا حشرات کامل آماده خروج ، به وسیله لایه خارجی نازک شده پوست دانه که انتهای تونل خارجی را می پوشاند، قابل شناسایی هستند . دانه هایی که دارای سوسک می باشند ، سوراخ های گرد صافی دارند .

با توجه به آن چه ذکر شده ، در موقع انبارداری حبوبات ، باید فرض را بر آلوده بودن آن ها گذاشت . میزان خطر بستگی به شرایط محلی (آب و هوا ، روش های کنترل مزرعه) دارد، و در نواحی گرم که شرایط برای زنده ماندن آفات و ادامه رشد سریع آن ها فراهم است ، شدیدتر می باشد.

۲-۴ غلات

آلودگی مزرعه غلات به حشرات انباری بیشتر در مناطق گرمسیری اتفاق می افتد . این آلودگی معمولاً به وسیله حشراتی که از ساختمان انبار به بیرون پرواز می کنند و روی محصولات رسیده تخم می گذارند ، به وجود می آید . برای مثال : بعضی وارپته های اصلاح شده ذرت هیبرید در معرض چنین آلودگی قرار دارند . حشراتی که چنین آلودگی ایجاد می کنند ، به طور عمده شامل : سرخرطومی (شپشه) ذرت^۵ و بید غلات^۶ ، می باشند . در اکثر کشورهای گرمسیری ، آلودگی به حشرات انباری ، معمولاً پس از این که محصول برداشت شده انبارشده ، آغاز می شود. (البته گاهی نیز آلودگی بی درنگ پس از برداشت محصول توسط کمباین و یا کیسه های حاوی غلات آلوده به حشرات آفت ، آغاز می شود) .

در نواحی که احتمال آلودگی مزرعه به حشرات انباری وجود دارد ، باید برای انبارداری غلات به این خطر توجه شود . در اکثر نواحی معتدل برای انبارداری غلات ، به جز در مورد گونه های خاصی از کنه، می توان دانه ها را بدون آلودگی در نظر گرفت ، بعضی از گونه های کنه ، که همراه دانه از مزرعه منتقل می شوند، می توانند در

^۱ chronic poison

^۲ Coleoptera

^۳ Bruchus Pisorum(L.) (Pea beetle)

^۴ Callosobruchus maculatus (F.) (Cow pea beetle)

^۵ Acanthoscelides obtectus (Say). (Dried bean beetle)

^۶ Sitophilus zea-mais (Motsch) (Greater maize weevil)

^۷ (Sitotroga cerealella) (Oliv.)

انبار به رشد خود ادامه دهند ، مانند کنه انباری تیروفافگوس لونجیور^۱ . البته کنه های غالب گونه های واقعی انباری کنه آرد^۲ می باشد .

برخی از آفات قادرند به دانه های سالم حمله کرده و خسارت بزنند ، که این دسته از آفات را آفات اولیه غلات گویند و برخی آفات دیگر در شرایط خاصی مانند بالا بودن رطوبت ، صدمه ناشی از عوامل مکانیکی یا آفت زدگی قبلی می توانند به غلات خسارت وارد آورند، که این دسته را آفات ثانویه گویند.

۵ عوامل موثر بر رشد حشرات و کنه ها

گونه های بسیار کمی از حشرات (برای مثال : شپشه گندم)^۳ می توانند به دانه های سالم حمله کرده و خسارت بزنند . اما سایش پوسته دانه ، شکستن پوسته دانه در طول برداشت و جابجایی و مخلوط شدن گرد و خرده های غلات ، موجب حمله و خسارت گونه های دیگر حشرات و کنه ها می شود (برای مثال : کنه آرد^۴ و شپشه دندانه دار^۵).

حشرات و کنه هایی که معمولا در غلات یافت می شوند، عبارتند از :

الف- آن هایی که اندوسپرم را سوراخ می کنند، مانند : شپشه گندم^۶ و شپشه برنج^۷ .

ب- آن هایی که از جوانه تغذیه می کنند، مانند : شپشه دانه^۸ ، کنه آرد^۹ و شیره هندی^{۱۰} .

پ- آن هایی که به قسمت های شکسته دانه حمله می کنند، مانند: شپشه آرد^{۱۱} و کنه انباری^{۱۲} .

ت - آن هایی که روی کپک ها زندگی می کنند، مانند : سوسک های قارچ خوار^{۱۳} .

ث- آن هایی که پارازیت و یا شکارگر سایر حشرات و کنه ها هستند، مانند : زنبورهای

خانواده براکنیده^{۱۴} و چلیتید^{۱۵} .

ج - آن هایی که از بدن مرده سایر حشرات تغذیه می کنند، مانند : لمبه ها^{۱۶} .

بسیاری از گونه ها به چند صورت عمل می کنند، مانند : سوسک کدل^{۱۷} که هم شکارگر است و هم از

جوانه تغذیه می کند .

-
- 1- *Tyrophagus longior* Gerv
 - 2- *Acarus siro* (Flour mite)
 - 3- *Sitophilus granarius* (L.) (grain weevil)
 - 4- *Acarus siro* L. (Flour mite)
 - 5- *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Saw toothed Grain beetle)
 - 6- *Sitophilus granarius* (L.) (grain weevil)
 - 7- *Sitophilus oryzae* (L.) (rice weevil)
 - 8- *Cryptolestes ferrugineus* (Steph.) (rust red Grain beetle)
 - 9- *Acarus siro* (Flour mite)
 - 10- *Plodia interpunctella* (Hubn).
 - 11- *Tribolium castaneum* (Herbest.) (rust red flour beetle)
 - 12- *Glycyphagus destructor* (Schr.) (Forage mite)
 - 13- *Fungus beetle* (Cryptophagidae and Mycetophagidae)
 - 14- Braconidae
 - 15- Cheyletidae
 - 16- Dermestidae
 - 17- *Tenebroides mauritanicus* (L.) (Caddle beetle)

یادآوری- گونه های مهم حشرات انباری موجود در ایران مطابق با مطالب نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۹۳: سال ۱۳۷۳ " آئین کار ضد عفونی غلات " ، می باشد .

فاکتورهای اساسی که رشد و نمو و فعالیت حشرات و کنه های آفت را تحت تاثیر قرار می دهند ، عبارتند از :

الف- درجه حرارت .

ب- رطوبت دانه .

پ- رطوبت نسبی محیط .

ت- نوع دانه .

بیشتر حشراتی که آفت دانه های انباری هستند در دمای کم تر از ۱۰ درجه سلسیوس و بالاتر از ۳۵ درجه سلسیوس نمی توانند دوره رشد و نمو خود را کامل کنند ، دامنه بهینه رشد برای اکثر حشرات بین ۱۵ تا ۲۰ درجه سلسیوس است و برای کنه ها دامنه فوق ۵ درجه سلسیوس کم تر می باشد .

رطوبت دانه ها به طور مستقیم و رطوبت نسبی هوا به طور غیر مستقیم روی رشد حشرات و کنه ها اثر می گذارند . برای هر گونه ، یک حداقل رطوبت نسبی وجود دارد ، که در کم تر از آن ، رشد و نمو کامل نمی شود . دانه های کمتر از ۹ درصد جرم/ جرم رطوبت و نیز در رطوبت نسبی هوای حدود ۳۰ درصد عموماً از حمله حشرات و کنه ها ، مصون هستند .

اگر چه لمبه گندم^۱ در رطوبت ۲ درصد جرم/جرم هم می تواند رشد کند . برای هرگونه ای از آفات، ترکیبی از درجه حرارت و رطوبت وجود دارد، که در آن جمعیت آفات با بیشترین سرعت افزایش می یابد . این به این معنا است که ، گونه های مختلف در مناطق مختلف دنیا بر حسب آب و هوای آن منطقه می توانند رشد کنند .

خلاصه ای از این شرایط برای مشهورترین گونه های آفات دانه ها در جدول ۱ ، ارائه شده است .

۶ حرارت ایجاد شده در دانه ها توسط حشرات و کنه ها

در میان توده های بزرگ غلات و حبوبات که در انبار قرار گرفته اند ، شرایط ثابتی از حرارت و رطوبت ایجاد می شود . چنین شرایطی به طور خاص و مستقیم روی حشرات اثر می گذارد؛ و نوسانات روزانه فضای باز انباری ، تاثیری ندارد. تغییرات موضعی درجه حرارت و رطوبت توده های انباری مورد استفاده حشرات و کنه هایی قرار می گیرد ، که به طور اتفاقی در توده های انباری حرکت می کنند تا شرایط مناسب رشد و نمو خود را بیابند . اگر در اینجا شرایط بیشتر از مقدار حداقل نشان داده شده در " جدول ۱ " باشد ، حشرات تکثیر می یابند . در حالی که حشرات رشد می کنند ، حرارت ایجاد می شود، که این حرارت ممکن است به همان سرعتی که به وجود می آید ، پراکنده نشود . در نتیجه درجه حرارت توده انباری افزایش می یابد و رشد حشرات سریع می گردد . نهایتاً درجه حرارت آنقدر بالا می رود که به یک حد نامطلوب می رسد ، که معمولاً بیشینه ۴۲ درجه سلسیوس ، می باشد . حشرات کامل به سمت لایه های بیرونی توده های انباری حرکت می کنند ، ولیکن لارو آن ها که داخل لانه باقی می ماند ، از بین می رود . در نهایت حشرات کاملی که زنده مانده اند ، در سطح

1- *Trogoderma granarium* Everts (Khapra beetle)

متمركز می شوند. در این هنگام درجه حرارت در توده انباری تثبیت می شود؛ و رطوبت از قسمت های درونی به سمت لایه های بیرونی توده که خنک تر هستند، حرکت می کند. اگر درجه حرارت در سطح توده انباری کم تر از درجه حرارت رطوبت هوای داخلی تر توده انباری (نقطه شبنم) باشد، تراکم رطوبت اتفاق می افتد و در نتیجه دانه ها جوانه می زنند.

ممکن است در بعضی از قسمت ها رطوبت دانه و رطوبت نسبی هوا آنقدر افزایش یابد، که کپک ها آغاز به رشد کنند.

(بنا بر این، در مورد دانه هایی که در حالت عادی قابل انبارشدن به مدت طولانی هستند، ممکن است گرمای خشک دانه^۱ ناشی از فعالیت حشرات به گرمای مرطوب دانه^۲ ناشی از فعالیت میکروارگانیسم ها تغییر یابد. در گرمای مرطوب دانه دانه درجه حرارت به ندرت به بالای ۶۲ درجه سلسیوس می رسد و معمولاً در حدود ۵۲ درجه سلسیوس باقی می ماند).

۷ جلوگیری از رشد حشرات، کنه ها و کنترل آن ها

۱-۷ پیشگیری

با ایجاد یک محیط نامناسب برای رشد و نمو یا به کار بردن یک تیمار^۳ در دانه، می توان از حمله حشرات و کنه ها جلوگیری کرد. تکنیک های اساسی برای این عمل، شامل: نظافت موثر (خارج کردن همه دانه های ناخواسته و گرد و خاک که موجب رشد حشرات و کنه ها می شوند)، سمپاشی یا تیمار فضاهای خالی و کنترل محیط، می باشد.

کنترل محیط به روش های زیر انجام می گیرد:

الف- نگه داشتن دانه در شرایطی کم تر از محدوده رطوبت نسبی و دمائی است که سبب افزایش آفات می شود. (برای مثال: با خشک کردن، هوا دهی و سرد کردن انبار).

ب- استفاده از انبارهای نفوذ ناپذیر.

پ- نگه داری دانه های بدون آفت در مخازن غیر قابل نفوذ به آفات.

ت- استفاده از سموم (برای مثال: پیرترین^۴ و حشره کش های فسفره^۵)، که حشرات مهاجم را دفع کند و یا از بین ببرد.

۲-۷ کنترل

معمولاً لازم است از ترکیبی از چند روش کنترل آفات شامل روش های فیزیکی، مکانیکی، بیولوژیک و شیمیائی، استفاده شود.

مراحل کنترل:

۱-۲-۷ کنترل پیش از انبار شدن مواد انباری:

الف- در انبارهای خالی.

1. Dry grain heating
2. Damp grain heating
3. Treatment
4. Pyrethrins
5. Organophosphorus insecticides

- ب- در ماشین های حمل و نقل خالی .
- پ- در مخازن (شامل کیسه ها پیش از این که از دانه پر شوند) .
- ت- خود دانه .

۷-۲-۲-۲ کنترل در حین انبار شدن

۷-۲-۲-۱ روش های فیزیکی و مکانیکی

- الف - الک کردن برای جداسازی و خروج آفات زنده .
- ب- حرارت دهی (البته باید دقت کرد، زیرا تفاوت بسیار جزئی بین حرارت لازم برای از بین بردن حشرات و آن چه موجب آسیب به دانه می شود وجود دارد) .
- پ- استفاده از اشعه گاما یا سایر امواج الکترومغناطیس با فرکانس بالا یا الکترون های پرشتاب .
- ت- استفاده از انبارهای غیر قابل نفوذ به هوا (وقتی میزان اکسیژن اتمسفر به کم تر از ۲ درصد برسد ، حشرات از بین می روند) .
- ث- استفاده از انبارهایی با اتمسفر کنترل شده.
- ج- هوا دهی .

۷-۲-۲-۲ روش های کنترل بیولوژیک

- استفاده از روش های بیولوژیک (مانند: استفاده از شکارگرها ، پارازیت ها و بیمارگرها) در کنترل آفات غلات بسیار محدود می باشد (زیرا سطح جمعیت های تثبیت شده معمولاً بسیار بالاتر از آن حد است که قابل تحمل باشد).
- باکتری *Bacillus thuringiensis* به طور تجاری ، برای بیدها در گندم ، ذرت ، دانه سورگوم ، برنج ، لوبیا و سویای انبار شده ، استفاده می شود .

۷-۲-۲-۳ روش های شیمیایی

- مواد شیمیایی به دو صورت به کار می روند : حشره کش های تماسی و تدخین شونده ها .
- الف- حشره کش های تماسی .
- باقیمانده حشره کش ها و کنه کش های تماسی که به صورت گرد سمی ، امولسیون های روغن در آب ، سموم محلول در آب ، آئروزل یا دود سمی در سطوح انبار ، وسایل حمل و نقل ، کشتی ها ، ظروف و نوار نقاله ها به کار می روند ، سبب مسموم شدن حشرات و کنه ها می شوند .
- وقتی حشرات و کنه ها از این سطوح عبور می کنند ، پیش از رسیدن به محصول انبار شده ، میزان کافی سم دریافت می نمایند که آن ها را از بین می برد .
- این روش برای حشرات و کنه هایی که روی سطوح حرکت می کنند، اثربخش می باشد . دوره زمانی که حشره کش ها پایدار می مانند، بستگی به نوع سطح ، دما ، رطوبت هوا و میزان تابش خورشید دارد .
- ممکن است حشرات در حالی که پرواز می کنند یا روی سطوح سم پاشی شده نشسته اند ، با استفاده از دود سمی و یا آئروزل، کشته شوند . هم چنین ممکن است برای از بین بردن حشرات از حشره کش های فرار استفاده شود ، که حداقل بین حشره کش های تماسی و تدخین شونده ها هستند .

بعضی از حشره کش ها و کنه کش ها ، ممکن است به صورت گرد یا محلول به دانه ها اضافه شوند . اما به دلیل ایجاد خطر برای سلامتی انسان، استفاده از این روش محدودیت دارد .

ب- تدخین شونده ها (فومیگان ها) .

کنترل آفاتی که در عمق توده انباری ، ساختمان ها و تجهیزات ، در کیسه ها و خود دانه قرار دارند به وسیله فومیگان ها میسر است ، که حتی اگر به صورت جامد یا مایع استفاده شوند، شبیه گازها عمل می کنند . و معمولاً فومیگان ها پس از این که از بین می روند ، هیچ اثری باقی نمی گذارند . فومیگان ها معمولاً برای انسان سمی هستند ، و باید تنها توسط افراد آموزش دیده که با خطرات و احتیاط های ایمنی آن آشنا هستند ، استفاده شوند .

یادآوری : شرایط فومیگاسیون و احتیاطات ، مطابق با مطالب نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۹۳ سال :

۱۳۷۳ " این کار ضد عفونی غلات " ، می باشد .

۸ باقیمانده آفت کش ها

در بسیاری از کشورها فروش و استفاده از آفت کش ها تنها با نظارت دولت انجام می گیرد . دولت در این زمینه پیشنهاد سازمان کدکس جهانی^۱ و سایر مراجع قانونی و ذیصلاح کشور را که حدود مجاز باقیمانده ها در مواد غذایی را تعیین می کند، در نظر می گیرد . تنها حشره کش هایی که به این صورت تایید شده اند، باید در دانه های انباری استفاده شوند و یا با غلات و حبوبات مصرف شوند .

پیشنهاد سازمان دریایی جهانی^۲ در رابطه با استفاده از آفت کش ها در کشتی ها ، نیز باید مد نظر قرار

گیرد .

در ضمن نیازهای خریداران در کشور یا کشورهای دیگر ، نیز باید مد نظر باشد .

1- FAO/WHO codex Alimentarius Commission

2- IMO = International Maritime Organization

جدول ۱- شرایط بهینه و محدود کننده برای افزایش در جمعیت آفات انباری غلات و حبوبات

آمادگی محصولات برای حمله آفات						حداکثر تکثیر در ماه	درصد رطوبت نسبی بهینه هوا	دمای بهینه، به درجه سلسیوس	حداقل درصد رطوبت نسبی هوا	حداقل درجه حرارت، به درجه سلسیوس	نام
۱	۲	۳	۴	۵	۶						
				*		۲۵	۶۵	۲۷ تا ۳۱	۳۰	۱۷	<i>Acanthoscelides obtectus</i> (Say) سوسک لوبیا
	*		*	*	*	۲۵۰۰	۱۰	۲۷ تا ۳۱	۶۵	۲/۵	<i>Acarus siro</i> L. کنه آرد
			*			۳۰	۶۰	۲۲ تا ۲۸	۳۰	۱۹	<i>Callosobruchus chinensis</i> (L.) سوسک چینی حبوبات
			*			۵۰	۵۰	۳۵ تا ۳۰	۳۰	۲۲	<i>Callosobruchus maculatus</i> (F.) سوسک چهار نقطه ای حبوبات
	*		*			۱۰	۳۰	۲۲ تا ۲۸	۳۰	۱۸	<i>Coreyra cephalonica</i> (Staint.) بید برنج
	*		*			۶۰	۶۵	۳۵ تا ۳۲	۱۰	۲۳	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Steph.) شپشه دانه
	*		*			۱۰	۷۰	۳۳ تا ۲۸	۶۰	۲۲	<i>Cryptolestes pusillus</i> (Schön.) شپشه دانه
	*		*			۵۰	۶۰	۳۲ تا ۲۸	۲۵	۱۷	<i>Ephestia cautella</i> (Wlk.) پروانه آرد
	*		*	*		۱۵	۷۰	۲۵	۳۰	۱۰	<i>Ephestia elutella</i> (Hüb.) پروانه آرد - بید انباری
	*		*			۵۰	۶۵	۲۷ تا ۲۴	۱	۱۰	<i>Ephestia kuehniella</i> Zeller پروانه آرد - بید مدیترانه‌ای
			*	*		۳۰	۵۵	۳۵ تا ۳۲	۳۰	۲۲	<i>Lasiodenna serricome</i> (F.) سوسک توتون
		*	*			۱۰	-	۳۷ تا ۳۳	۳۰	۲۶	<i>Latheticus oryzae</i> Waterh شپشه کوچک برنج
<p>راهنما</p> <p>۱- غلات سالم.</p> <p>۲- جوانه غلات.</p> <p>۳- غلاتی که نه وسیله ماشین آلات یا سایر حشرات آسیب دیده اند.</p> <p>۴- محصولات غلات</p> <p>۵- حبوبات کامل.</p> <p>۶- محصولات حبوبات.</p>											

ادامه جدول ۱- شرایط بهینه و محدود کننده برای افزایش در جمعیت آفات انباری غلات و حبوبات

نام	حداقل درجه حرارت، به درجه سلسیوس	حداقل درصد رطوبت نسبی هوا	دمای بهینه، به درجه سلسیوس	درصد رطوبت نسبی بهینه هوا	حداکثر تکثیر در ماه	آمادگی محصولات برای حمله آفات					
						۱	۲	۳	۴	۵	۶
<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (L.) شپشه دندانمار	۲۱	۱۰		۶۵	۵۰	*	*	*	*	*	*
<i>Plodia interpunctella</i> (Hübner.) شب پره هندی	۱۸	۴۰		-	۳۰	*	*	*	*	*	*
<i>Ptinus tectus</i> Boieldt سوسک عنکبوتی	۱۰	۵۰		۷۰	۴	*	*	*	*	*	*
<i>Rhizopertha dominica</i> (F.) شپشه استرالیایی گندم	۲۳	۳۰		۵۰	۲۰	*	*	*	*	*	*
<i>Sitophilus granarius</i> (L.) شپشه گندم	۱۵	۵۰	۳۰ تا ۲۶	۷۰	۱۵	*	*	*	*	*	*
<i>Sitophilus oryzae</i> (L.) شپشه برنج	۱۷	۶۰	۳۱ تا ۲۷	۷۰	۲۵	*	*	*	*	*	*
<i>Sitotroga cerealella</i> (Oliv.) بید گندم	۱۶	۳۰	۳۰ تا ۲۶	-	۵۰	*	*	*	*	*	*
<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst.) شپشه آرد	۲۲	۱	۲۵ تا ۳۲	۶۵	۷۰	*	*	*	*	*	*
<i>Tribolium confusum</i> DuRoi	۲۱	۱	۲۳ تا ۳۰	۵۰	۶۰	*	*	*	*	*	*
<i>Trogoderma granarium</i> Evens لیمه گندم	۲۴	۱	۳۷ تا ۳۳	۴۵	۱۲.۵	*	*	*	*	*	*
<i>Zabrotes subfasciatus</i> (Boh.) سوسک برزیلی	۲۲	۳۰		۵۰	۲۰	*	*	*	*	*	*

راهها:

۱- غلات سالم.

۲- جوانه غلات.

۳- غلاتی که به وسیله ماشین آلات یا سایر حشرات آسیب دیده اند.

۴- محصولات غلات.

۵- حبوبات کامل.

۶- محصولات حبوبات.