

## خساره موش‌ها در گدام‌های غلات و روش‌های کنترل آن‌ها

گل محمد آژیر، مجیب الله استانکزی و فرهاد شمس

دیپارتمنت بیوتکنالوژی و تولید تخم‌های بذری، پوهنځی زراعت، پوهنتون کابل

ایمیل: naweed.hameed@gmail.com

### خلاصه

موش‌ها با نفوذ نمودن در گدام‌های غله باعث خسارات قابل توجهی شده می‌توانند. آن‌ها نه تنها مقادیر زیاد غله را می‌خورند و باعث خسارات کمی در محصول می‌شوند، بلکه با ملوث ساختن محصول با مواد فضله، ادرار و موهای شان کیفیت غله را پائین آورده و باعث انتقال امراض مختلف به انسان‌ها و حیوانات می‌شوند. بارجامه‌ها، وسایل گدام و لین‌های برق را می‌جوند و در بعضی موارد باعث حریق در گدام می‌شوند. برای جلوگیری از خسارات موش‌ها تطبیق مدیریت تلفیقی آفات که شامل روش‌های وقایوی و کنترولی مبارزه با موش‌ها است، خیلی مؤثر می‌باشد. در روش‌های وقایوی توجه بیشتر به اقدامات صورت می‌گیرد که از ورود موش‌ها در داخل گدام‌های غله جلوگیری بعمل آید. در روش‌های کنترولی اقدامات روی دست گرفته می‌شود که برای از بین بردن موش‌ها مؤثر می‌باشند. این اقدامات شامل استفاده از تلک‌های مختلف، استفاده از دستگاه‌های آلتراسونیک، استفاده از روش‌های رات پروفینگ، استفاده از پشک‌ها، حفاظت و حمایت از دشمنان طبیعی موش‌ها و در نهایت استفاده از مرکبات کیمیاوی مختلف به شکل گاز‌های زهری، تابلیت‌ها و تهیه طعمه‌های زهری مختلف می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** مدیریت تلفیقی آفات، روش‌های وقایوی، روش‌های کنترولی، فومینگش، رات پروفینگ

### Rat damage in grain warehouses and their control methods

Gul Mohammad Ajir, Mojibullah Stanikzai and Farhad Shams

<sup>1</sup>Department of biotechnology and Seed Production, Agriculture Faculty, Kabul University

#### Abstract

Mice can cause significant damage by penetrating into grain storages. They do not only eat large amounts of grains and cause quantitative damage to the crop, but by contaminating the cereals with their waste materials, urine and hairs; they lower the quality of the grain and cause the transmission of various diseases to humans and animals. They chew storage containers, warehouse equipment and electricity lines and in some cases cause fire in the warehouses. It is very effective to apply integrated pest management, which includes preventive and control methods to fight mice. In prevention methods, more attention is paid to measures to prevent mice from entering grain storages. In control methods, measures are taken that are effective in eliminating mice. These measures include the use of different traps, the use of ultrasonic devices, the use of rat-proofing methods, the use of cats, the conservation and supporting of the natural enemies of mice, and finally the use of different chemicals in the form of fumigants and tablets and preparation of various poisonous baits.

**Keywords:** Integrated pest management, Prevention methods, Control methods, Fumigation, Rat proofing

## مقدمه

جوندگان (Rodents) گروهی از پستانداران هستند که از جهات مختلف در زندگی انسان‌ها اهمیت داشته و به لحاظ خسارات فراوان امروزه مورد توجه بوده و مردم بخوبی آن‌ها را می‌شناسند. این حیوانات بزرگترین ردیف پستانداران بوده و به واسطه داشتن صفات و خصوصیات خاص خود از جنبه‌های مختلف صحتی، زراعتی و اقتصادی به انسان‌ها خساره می‌رسانند. جوندگان به گروه از حیوانات گفته می‌شود که از روی خصوصیات دندان‌ها از سایر گروه‌های تفکیک می‌شوند. مثلاً موش‌های دارای یک جوره دندان ثنایا در فک بالا بوده در حالیکه خرگوش‌ها دارای دوجوره دندان ثنایا در فک بالا بوده که جوره دومی در عقب جوره اولی قرار دارد. جونده‌گان را به سه ردیف فرعی Lagomorpha (خرگوش‌ها)، Hystrichomorpha (جیره‌ها)، Myomorpha (موش‌ها) طبقه بندی می‌نمایند که عمده ترین آن‌ها موش‌ها اند که در افغانستان بر علاوه زیان‌های صحتی، همه ساله خسارات سنگینی را در گدام‌ها و ذخایر غلات وارد می‌کنند.

بنابراین، مبارزه با این آفات اهمیت زیاد داشته و به روش‌های مختلف انجام می‌شود. بخاطر اثرات مخرب و ضایعات جبران ناپذیری که موش‌ها ایجاد می‌کنند، جزء «آفات عمومی» محسوب می‌گردند. لذا کنترل این آفات از جمله اقدامات لازم و مهم در گدام‌ها و ذخایر است. بر این اساس آشنایی با انواع، طرز زندگی، نحوه خسارات و بخصوص روش‌های کنترل موش‌ها برای تمام کسانی که بانگهداری و ذخیره غلات سروکار دارند به خصوص کارشناسان بسیار ضروری پنداشته می‌شود. اما نسبت عدم موجودیت واحدهای درسی تخصصی در پوهنخی‌های زراعت و موسسات آموزشی و نیز کمبود منابع علمی مناسب، افراد یاد شده معمولاً آگاهی کافی در این مورد ندارند. به همین علت ما کوشش نموده ایم تا در این اثر تحقیقی بطور بسیار خلاصه ولی کاربردی نکات فنی لازم و مهمتر بیان شوند. به این منظور، ابتدا خصوصیات و انواع مهم موش‌ها به صورت بسیار مختصر و سپس روش‌های مبارزه با آن‌ها با اندکی تفصیل بیشتر آورده شده است (۱، ۲، ۸).

در این مطالعه هدف ما معرفی عمده ترین انواع موش‌ها در گدام، تشریح خصوصیات آن‌ها و روش‌های مختلف مبارزه با آفات یاد شده در گدام‌ها می‌باشد.

## خصوصیات موش‌ها

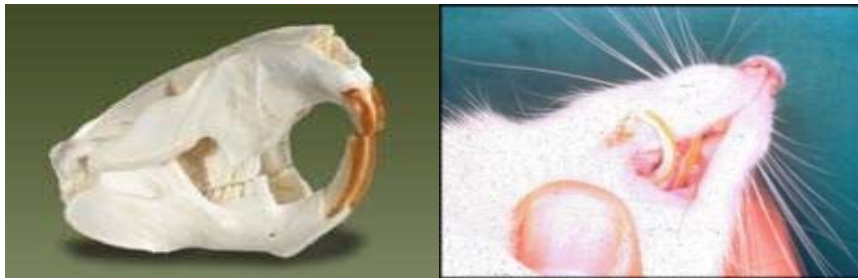
موش‌ها به فایلم فقاریه‌ها، صنف پستانداران و ردیف جوندگان تعلق دارند که بدلیل خسارات فراوان و متنوع همواره مورد توجه انسان‌ها بوده اند، به طوری که قدمت و سابقه ارتباط آن‌ها با انسان‌ها به هزاران سال می‌رسد.

موش‌ها از نظر محل زندگی و فعالیت، تقریباً در تمام نقاط زمین به جز مناطق محدودی از قطب‌ها وجود داشته اغلب عادت به لانه سازی، عمدتاً در داخل زمین دارند (شکل ۱). اکثر انواع آن‌ها شب‌ها و تعدادی نیز از طرف روز فعال هستند. برخی از موش‌ها وابستگی زیادی به انسان‌ها دارند و همیشه در اطراف ما دیده می‌شوند. انواعیکه به آن‌ها «جونندگان اهلی» می‌گویند شامل موش خانگی، موش سیاه و موش قهوه‌ای هستند. موش‌ها منبع حدود ۲۰۰ مریضی در انسان و حیوان در سراسر جهان هستند (۱۲). تولید مثل موش‌ها به روش دوجنسه و بسیار زیاد است. آن‌ها به‌طور اوسط سالانه ۴-۷ بار تولید نسل نموده، جنس ماده در هر تولید نسل ۶-۱۷ نوزاد به دنیا آورده و نوزادان درسه ماهگی بالغ می‌گردند (۲،۸). لذا تصور کنید که اگر طبیعت تلفات زیادی به آن‌ها وارد نکند، در مدت کوتاهی جمعیت شان تا چه حد افزایش می‌یابد.



شکل ۱- نشانه‌های لانه سازی موش‌ها در داخل زمین (<http://laundryfaerie.blogspot.com/2010/10/mole.html?m=1>)

از نظر تغذیه، بسیاری از موش‌ها همه چیز خوار هستند. یکی از خصوصیات منحصر بفرد موش‌ها دندان‌های آن‌هاست. این جانوران در هر الاشه خود دو عدد دندان پیشین یا ثنایا و تعدادی دندان‌های آسیاب دارند یعنی دندان انیاب نداشته و بجای آن فضای خالی وجود دارد. جالب اینست که دندان‌های ثنایا نموی طولی دائمی دارند به‌طوری‌که حدود ۱۲-۱۵ سانتی‌متر در سال طویل می‌شوند. به همین دلیل با سائیدن این دندان‌ها به اجسام سخت طول دندان را کم می‌کنند. لذا همیشه در حال جویدن و سائیدن دندان‌های خود هستند و علت اطلاق نام «جونندگان» به آن‌ها نیز به همین دلیل است. ضمناً این عمل باعث شده که دندان‌های ثنایا جونندگان بسیار تیز و برنده باشد. همان‌طوری‌که در (شکل ۲) دیده می‌شود، قسمت پشت دندان‌های ثنایا «مینای دندان» ندارند لذا پشت آن بیشتر و پیشروی آن کمتر خراشیده شده و دندان‌ها مثل چاقو تیز می‌شود (۱).



شکل ۲- جمجمه (راست) و دندان‌های موش‌ها (چپ) و فضای خالی بین آن - <https://www.pinterest.com/pin/beaver-skull->

[/authentic-montana-castor-canadensis-2-grade-etsy--615374736607451265](https://www.pinterest.com/pin/beaver-skull-)

### خسارات ناشی از موش‌ها

میزان خسارات موش‌ها معمولاً بسیار زیاد و قابل توجه است. به‌عنوان نمونه مقدار خسارات وارده به دانه‌های غلات ذخیره شده را حدود ۲۵-۳۰ فیصدی برآورد می‌کنند. یک دانشمند بنام Gosh در سال (۱۹۴۵) اظهار داشته که جمعیت موش‌ها برابر با جمعیت انسان‌هاست و هر ۶ موش غذای یک انسان را می‌خورند. برپایه گزارشات سازمان صحتی جهان موش‌ها سالانه باعث از بین بردن ۳۳ میلیون تن غذا می‌شوند که برای تغذیه ۱۳۰ میلیون انسان مورد نیاز است (۹).

### موش‌ها از دو جنبه خساره وارد می‌کنند

**الف- جنبه زراعتی و اقتصادی:** موش‌ها به روش‌های مختلف باعث خسارات می‌شوند، مانند تغذیه از محصولات و مواد مختلف در گدام‌ها (خساره کمی) و حجم زیادی از مواد غذایی و محصولات را با موها، ادرار، مواد فاضله و اجساد شان ملوث و مخلوط نموده و لذا غیرقابل استفاده می‌کنند (خساره کیفی). بر علاوه باعث خرابی و نابودی بسیاری از محصولات و وسایل می‌شوند، مانند ریختن و ضایع شدن محصول بدلیل پاره و خراب شدن بوری‌ها و بسته‌ها بخصوص در گدام‌ها، ایجاد حوادث آتش سوزی که یک خساره غیر مستقیم ولی رایج موش‌ها است، خسارات به وسایل و اجسام بسیار با ارزش مثل کتب خطی، فرش‌های گران قیمت و غیره (۴).

### ب- حفظ الصحه و صحت عامه

از این نظر هم موش‌ها بسیار مهم هستند زیرا پرازیته‌ها و عوامل بیماریزای فراوانی در داخل و بیرون بدنشان وجود دارد، وهم اینکه در انتقال بسیاری از بیماری‌های مهم انسان و جانوران نقش اساسی دارند (۴).

موش‌ها معمولاً ۳۵ نوع بیماری عمده ذیل را به انسان منتقل می‌کند (۲).

LCM (Lampcy monocitic chronic): اولین علائم این مریضی در انسان‌ها سردردی و بروز حالت‌های شبیه انفولانزا می‌باشد.

**Rabies** (هاری): یک مرض ویروسی است که از طریق دندان گرفتگی در حیوان خونگرم به وجود می‌آید.

**تب دندان گرفتگی**: در اثر دندان گرفتن موش تب ایجاد می‌شود و جای دندان گرفتگی متورم شده و رنگ آن سرخ می‌گردد.

**طاعون**: این مریضی که به آن مرگ سیاه نیز می‌گویند از طریق گزیدن کنه‌هایی که از خون موش آلوده تغذیه کرده اند به انسان منتقل می‌شود.

**لپتوسپیروز**: این مریضی که به آن یرقان خون ریزی دهنده نیز می‌گویند باعث تب، خونریزی، دردناک شدن جگر، درد های شکمی، خشک شدن و ریزش پوست می‌گردد.

**سالمونلوزیس (حصبه)**: آلوده شدن غذا به ادرار و مدفوع موش موجب مسمومیت غذایی و بروز این مریضی می‌شود.

**یرسینیوزیس**: این مریضی از طریق آلوده شدن مواد غذایی به ادرار و فضولات موش ایجاد شده و موجب بروز آپاندیسیت و بزرگ شدن روده‌ها می‌گردد.

**تیفوس**: در اثر خونریزی در شش‌ها سینه و پهلو باعث مرگ فرد مبتلا می‌شود.

**توکسوپلاسموزی**: انتقال این مریضی که بیشتر از طریق مدفوع گربه به انسان صورت می‌گیرد اخیراً از طریق موش هم مشاهده شده است. این مریضی می‌تواند موجب کوری مادرزادی نوزاد شود.

**تب راجعه**: یک بیماری عفونی است و از علایم عمده آن حملات متناوب تب و ایجاد مسمومیت خونی می‌باشد.

**تولارمی**: منبع این مریضی موش می‌باشد و علایم آن تب، سردرد، درد دست و پا، کمر درد، ضعف عمومی، تهوع و بزرگ شدن جگر و طحال می‌باشد.

**سالک**: این مریضی به صورت زخم پوستی و در اثر نیش پشه خاکی آلوده ایجاد می‌گردد.

### مطالب ضروری در انتخاب محل گدام‌ها

جهت طراحی و احداث یک گدام لازم است ابتدا محل مناسبی برای این منظور انتخاب شود و برای این‌که انتخاب درست انجام شود توجه به نکات بهداشتی و عوامل‌های محیطی و منطقه‌ای ذیل از اهمیت بالایی برخوردار است (۱۳، ۱۴).

۱. نزدیکی گدام به مراکز صنعتی، تجاری، جاده‌های اصلی و در دسترس، مناطق مسکونی و شهرها و دسترسی به انبار و فاصله مبدا و مقصد محصولات مد نظر گرفته شود.
۲. امکان تردد و سایل نقلیه سنگین در محل فراهم باشد.
۳. بررسی همه جانبه وضعیت منطقه از دیدگاه بهداشتی و مهندسی بهداشت و ارزیابی اثرات احداث پروژه بر محل انتخاب شده و اثرات محل انتخاب شده بر پروژه در صورت نیاز به احداث تعداد زیادی گدام‌های بزرگ در یک منطقه ضروری است.
۴. بررسی اقلیمی منطقه و تغییرات درجه حرارت و سرعت و جهت باد و اندازه بارندگی در فصول مختلف سال در محل مورد نظر باید انجام شود.
۵. دسترسی به آب کافی و سالم و امکان دفع بهداشتی فاضلاب و زیاله تولید شده در محل.
۶. امکان ایجاد فضای سبز کافی در محل وجود داشته باشد.
۷. در صورت نیاز به احداث مجموعه‌ای از گدام‌های بزرگ محل مناسبی برای صرف غذای پرسونل در نظر گرفته شود.
۸. تامین سیستم حرارتی، برودتی، تهویه، تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز تاسیسات آب و برق و دسترسی به خدمات شهری مورد نیاز حتی الامکان آسان و امکان پذیر باشد.
۹. ساحه کافی برای اعمار گدام‌ها و احداث سرک‌ها، پارکینگ‌ها و فضای سبز وجود داشته باشد.
۱۰. فاز مطالعات اولیه به خوبی انجام شده باشد و برآورد دقیقی از وسعت و ظرفیت، هزینه‌ها، امکانات و تجهیزات لازم با توجه به نوع محصول و نیاز انجام گرفته باشد.
۱۱. انواع گدام‌های مورد نیاز با توجه به نوع اقلیمی که قرار است ذخیره شوند پیش بینی شود.
۱۲. محل انتخاب شده از نظر امنیتی و حفاظتی تأیید شده باشد.
۱۳. بررسی وضعیت منطقه از جهت ایکالوجیکی که معمولاً در ارزیابی اثرات احداث پروژه مورد توجه می‌باشد و همچنین تأیید متخصصین ذیربط از جهت احداث گدام‌ها در محل مورد نظر ضروری می‌باشد. به عنوان مثال در صورت عدم مطالعه دقیق در مورد وضعیت یک منطقه و محل انتخاب شده ممکن است یک مجموعه گدام‌های بزرگ در منطقه‌ای احداث شود که لانه اصلی موش‌های صحرائی باشد و مشکلات زیادی را بعداً ایجاد خواهند کرد.
۱۴. مبدا و مقصد محصول از قبل معین باشد تا مسافت حمل و نقل و هزینه‌های مربوطه بامکان یابی درست کاهش یابد.
۱۵. محل انتخابی به راحتی قابل آماده سازی باشد در این خصوص زمین‌های هموارنسبت به زمین‌های چقر، پائین افتاده و شیبدار ترجیح داده می‌شود. نکات فنی بهداشتی که رعایت آن‌ها هنگام احداث گدام ضروری است عبارتند از:

- ✓ شیب بندی اطراف گدام قسمی باشد که آب‌های اطراف و آب بارندگی‌ها به داخل گدام راه نداشته باشند. وجود شیب کافی و کفپوش مناسب گدام‌ها برای جاری شدن آسان و سریع فاضلاب‌های حاصل از شستشوی احتمالی ضروری است.
- ✓ رنگ دیوارها بهتر است روشن انتخاب شود.
- ✓ در و پنجره گدام‌ها از حفاظت کافی و ایمنی لازم برای جلوگیری از ورود احتمالی سارقین و حشرات و جوندگان برخوردار باشد.
- ✓ گدام‌های غله‌جات قسمی طراحی شوند که حتی الامکان نفوذ گردوغبار بداخل آن‌ها میسر نباشد.
- ✓ تعداد کافی، حمام و تشناب و محل مناسب برای تبدیل لباس‌های پرسونل ساخته شود.
- ✓ سیستم مناسب برای دفع مواد زائد (فاضلاب و کثافات) پیش بینی شود.
- ✓ هیچگونه شکاف، درز و منافذی که شرایط را برای نفوذ حشرات و جوندگان و پرندگان داخل گدام فراهم آورد وجود نداشته باشد. نکات مذکور در بخش مبارزه با حشرات و جوندگان رعایت شود.
- ✓ در مناطقی که سطح آب‌های زیر زمینی بلند باشد عایق کاری سطح گدام در مقابل رطوبت از اهمیت بالایی برخوردار است. سقف انبارهای سر پوشیده باید فاقد روزنه بوده و عایق کاری شده باشد تا حرارت داخل گدام در شرایط آب و هوای مختلف حفظ شود و نباید در سقف پنجره‌ای وجود داشته باشد.
- ✓ نظر به اینکه گدام مورد نظر برای نگهداری چه حجم محصول و چه نوع محصول و با چه تعداد پرسونل و در چه شرایط آب و هوا آماده کار خواهد شد، بخش‌های مختلف و متنوعی را ممکن است برای آن طراحی نمایند که متناسب با نیاز و اهداف همان گدام‌ها می‌باشد.
- این قسمت‌ها شامل تشناب‌ها، محل تبدیل لباس پرسونل، مرکز خدمات اطفائی، تاسیسات آب و برق و فاضلاب، بخش‌های اداری، ذخیره آب، محلات ذخیره محصول، نوع ساختمان، شکل و تعداد گدام‌ها و تعداد دروازه‌های ورودی و خروجی، محلات تخلیه و بارگیری، ورکشاپ، پارکینگ، سرک‌های داخل مجموعه گدام‌ها و میزان فضای سبز، رستوران، مسجد شریف و غیره می‌باشد.

#### دفع مواد زاید (فاضلاب و کثافات) در گدام‌ها

- برای دفع بموقع و صحیح مواد زاید از گدام‌ها رعایت نمودن نکات ذیل ضروری می‌باشد (۱۳).
  - در مواردی که در داخل گدام‌ها با مصرف آب مواجه هستیم، خواه ناخواه فاضلاب نیز تولید می‌شود که لازم است برای دفع صحیح، سریع و بموقع آن‌ها اقدام لازم صورت گیرد و از روش مناسبی اعم از چاه‌های جاذب، سپتیک و در مواقعی که فاضلاب تولیدی زیاد باشد از تصفیه خانه‌های فاضلاب استفاده شود.

- کثافت دانی‌ها به تعداد و حجم و اندازه کافی، سرپوش دار، ضد زنگ و قابل شستشو برای داخل گدام‌ها و محوطه اطراف گدام‌ها در دسترس باشد.
- جمع آوری کثافات از کثافت دانی‌ها روزانه و بموقع انجام شود.
- از تجمع کثافات، مواد زائد، مواد غذایی فاسد شده، نان قاق و یا وسایل دور انداختنی در داخل گدام و یا حتی در محوطه بیرونی گدام جلوگیری بعمل آید و محوطه داخل و اطراف گدام باید همیشه تمیز و مرتب باشد و هر چه این مسئله بیشتر مورد توجه باشد شرایط احتمال بروز حوادث هم از بین می‌رود.
- محوطه اطراف گدام از به‌سازی لازم برخوردار بوده و با احداث فضای سبز و سرک قیر ریزی شده و محوطه سازی و زیبا سازی لازم، نظافت و حفظ الصحه بخوبی رعایت گردد.

### اهمیت مبارزه با موش‌ها

مبارزه با موش‌ها از دو جهت ذیل حائز اهمیت می‌باشد

۱ - اقتصادی

۲- صحتی

موش‌ها با وارد کردن خسارات به مواد غذایی و پایین آوردن ارزش آن‌ها، و همچنان با انتشار و انتقال امراض و بالاخره ایجاد مزاحمت برای انسان‌ها، مورد تنفر انسان‌ها بوده و برای بسیاری از افراد سبب ایجاد ناراحتی فکری و روحی می‌گردند. قبل از مبارزه با موش‌ها موارد و نکاتی آتی باید مورد توجه قرار گیرد.

### الف- شناسایی و تعیین انواع

قبل از هر چیز باید نوع موش شناسایی شود زیرا برحسب نوع، ممکن است روش مبارزه، نوع طعمه و حتی مواد زهری متفاوت باشد. مثلاً برای موش کلاهو (*Gitellus fulvus*) مصرف فوستاکسین تا ۹۰ فیصد هم تلفات می‌دهد ولی همین سم را اگر در مبارزه با موش ورامین یا مغان (*Nesokia indica*) مربوط فامیل (*Muridae*) بکار بریم تلفات حد اکثر به ۵۰ - ۶۰ فیصد میرسد. بنابراین برای انجام یک مبارزه موفق ابتدا باید انواع غالب منطقه شناسایی گردد (۵).

در اینجا ما مشخصات دو نوع موش را که از آن‌ها نامبرده شده به طور مختصر معرفی می‌نماییم. موش کلاهو جسامت نسبتاً بزرگ داشته و اندازه آن در حدود ۱۸ تا ۳۰ سانتی‌متر است. رنگ عمومی آن خاکی، خاکستری مایل به قهوه‌ای یا زرد است. لاله گوش خیلی کوچک، دم کوتاه و در انتها پوشیده از موهای غلو تیره روشن می‌باشد. دوره فعالیت آن در عرصه حداکثر سه تا چهار ماه بوده و بقیه ماه‌ها را در زیر زمین خواب می‌باشد.



مشخصات ظاهری موش ورامین: طول سر و بدن ۱۵۰ تا ۲۱۵ میلی متر، طول دم ۹۰ تا ۱۳۰ میلی متر، طول کف پای عقب ۳۰ تا ۴۵ میلی متر، طول گوش ۱۵ تا ۲۰ میلی متر و وزن ۱۳۰ تا ۱۸۰ گرام است. دارای جثه بزرگ و پوز کوتاه و گرد است. موها کوتاه ولی انبوه و نرم بوده و از میان آن‌ها موهای دراز کاملاً سیاه‌رنگی روییده است.

### ب- فصل انجام مبارزه

این مورد هم اهمیت زیادی دارد مثلاً برای مبارزه با موش مغان درخزان و زمستان طعمه گندم با فوسفاید جست تا ۹۸ فیصد ولی در بهار ۳۵-۴۵ فیصد تلفات وارد می‌کند زیرا در این فصل موش‌ها رغبتی به خوردن مواد پرکالوری ندارند و طعمه‌های که براساس علف سبز تهیه می‌شوند نتیجه بهتر می‌دهند. برای موش ورامین درخزان و زمستان مصرف طعمه با چهارمغز نتیجه مطلوبی داشته ولی در بهار و تابستان پودرپاشی لانه‌ها تلفاتی تا حدود ۹۸-۹۹ فیصد بیار می‌آورد (۱۱).

### پ- محل زندگی موش‌ها

انتخاب سم یا مواد زهری باید برحسب محل زندگی موش‌ها باشد. بطورمثال اگر مبارزه در صحرا و دور از روستاها انجام می‌شود، انتخاب نوع سم آن آسان ولی اگر در محل زندگی انسان‌ها و شهرها باشد حتماً باید از سموم بی خطر برای انسان‌ها و حیوانات مانند ترکیبات ضد انعقادی استفاده شود.

### ت- رعایت غلظت مناسب مرکبات زهری

مقادیر توصیه شده سموم طوری تعیین می‌شوند که هم مقرون به صرفه و هم مؤثر باشند، لذا باید بدقت رعایت شوند. ضمناً در موقع رعایت غلظت سموم بهتر است به جمعیت موش‌ها هم توجه صورت گیرد مثلاً برای موش مغان با وجود جثه کوچک چون معمولاً تراکم آن در هکتار زیاد است لذا مجموعه وزن زنده موش‌ها در هکتار بالاست، باید طعمه را با دوز حداکثر طعمه مسموم (۱۰ فیصد) مصرف کرد. در صورتی که برای مبارزه با موش ورامین که جثه نسبتاً بزرگتر دارد، بعلت تراکم کم در هکتار، جمع وزن زنده موش‌ها در هکتار خیلی کمتر از نوع قبلی بوده و لذا بهتر است طعمه را با دوز کمتر مثلاً نصف قبلی مصرف کرد.

### ث- بیولوژی، عادات و رفتار موش‌ها

قبل از اقدام به مبارزه، بیولوژی نوع موش مورد نظر باید کاملاً مورد توجه قرار گیرد تا از نقاط ضعف زندگی آن حداکثر استفاده برای بالابردن نتیجه مبارزه بدست آید مثلاً مبارزه کیمیاوی باموش کلاهو یا موش شکول (شکل ۳) در فصولی که قسمتی یا همه موش‌ها به خواب زمستانه رفته اند بی نتیجه است و در این فصول باید از مبارزه مکانیکی استفاده نمود (۸).



شکل ۳- موش شکول ([https://www.inaturalist.org/taxa/45864-Dryomys/browse\\_photos](https://www.inaturalist.org/taxa/45864-Dryomys/browse_photos))

### ج- رعایت کامل اصول زراعتی

در بسیاری از موارد، رعایت اصول یا انجام عملیات زراعتی میتواند به کنترل عوامل خساره‌زا و منجمله موش‌ها کمک کند. درو نمودن و از بین بردن علف‌های هرزه که از اصول معمول زراعتی هستند در کاهش جمعیت و خسارات موش‌ها در مزارع و باغات تاثیر قابل توجهی دارد.

### ج- انتخاب طعمه و ماده غذایی مناسب

برای مبارزه کیمیاوی به مقابل موش‌ها طعمه زهری کاربرد زیاد دارد. طعمه زهری عبارت از مخلوط یک ماده غذایی و مرکبات زهری می‌باشد که باید توسط موش خورده شود تا اثر نماید. لذا ضروری است که از مواد غذایی مورد علاقه موش‌ها استفاده شود تا موش‌ها با رغبت بیشتری به سمت آن جلب شوند. از آنجاییکه در فصول و شرایط مختلف موش‌ها به برخی مواد تمایل بیشتری دارند بنا بر آن بر حسب زمان و شرایط همیشه از طعمه‌های مناسب استفاده گردد. مثلاً برای مبارزه با موش مغان در زمستان میتوان از گندم ولی در بهار از طعمه سبز استفاده کنیم. اما بخاطر باید داشت که در مبارزه با موش‌های خانگی یا گدام وضع اینطور نیست و نمی‌توان فورمول کلی برای انتخاب طعمه بدست آورد یعنی در هنگام مبارزه باید قبل از طعمه گذاری با انجام آزمایش‌های نوع طعمه مورد لزوم خانه یا گدام پیدا گردد. به این منظور باید چند نوع ماده غذایی بدون زهر در گوشه و کنار گدام قرار داده شود و دو یا سه روز مراقبت شود که موش‌ها به کدام طعمه توجه داشته اند. پس از پیدا کردن نوع مواد غذایی مورد علاقه موش‌های گدام یا منزل، طعمه زهری با استفاده از همان ماده تهیه گردد. در این رابطه باید متذکر شد که موش‌های خانگی یا گدام به انواع غذاهای مختلف دسترسی دارند و اگر کمبودی احساس کنند ممکن است از خانه‌ها و گدام‌های مجاور آن را تهیه کنند لذا، انتخاب طعمه برای اینگونه اماکن ۲-۳ روز مطالعه مقدماتی نیاز دارد (۱۵).

### ح- ردیابی، مطالعه و تعیین تراکم موش‌ها

برای انجام یک مبارزه مؤثر با موش‌ها ضرورت است که همیشه آن‌ها را تحت نظر داشته و میزان تراکم جمعیت آن‌ها را تعیین کنیم. این موضوع در مورد موش‌های مثل موش مغان که هم در کانون‌ها و هم در مزارع فعالیت دارند اهمیت بیشتری دارد. بنابراین ردیابی این قبیل موش‌ها اهمیت زیادی دارد و می‌بایست قبل از اینکه خساره قابل ملاحظه‌ای را موجب شوند اینکار را انجام دهیم. ردیابی این آفت باید در محلات زیست مختلف و هم در اوایل بهار و هم در خزان انجام شود تا بتوانیم میزان افزایش جمعیت آن را مشخص کنیم. ردیابی و تعیین تراکم موش‌ها به روش‌های مختلفی انجام می‌شود. برای پی بردن به موجودیت آن‌ها در یک محل می‌توانیم از علائمی مثل سوراخ لانه، آثار خسارات، فضله‌ها، خوردگی‌ها و یا دیدن خود آن‌ها استفاده کنیم. پس از اطمینان از موجودیت موش‌ها برای تعیین تراکم هم می‌توانیم از شمارش لانه‌های فعال در واحد سطح استفاده کنیم. برای اینکار باید در یک سطح مشخص ابتدا تمام سوراخ‌های (فعال و غیرفعال) را شمارش و بعد لانه کوبی می‌کنیم یا آن‌ها را می‌بندیم صبح روز بعد کلیه سوراخ‌های باز شده را شمارش و ثبت می‌کنیم این‌ها سوراخ‌های فعال هستند سپس با تناسب ریاضی، تعداد سوراخ‌ها در یک هکتار را محاسبه می‌کنیم.

### روش‌های مبارزه با موش‌ها

#### مدیریت تلفیقی آفت

بدیهی است که بهترین روش برای کنترل موش‌ها در ذخیره‌گاه‌ها استفاده از مدیریت تلفیقی آفات می‌باشد. مدیریت تلفیقی آفات مشتمل است بر روش‌های وقایوی و روش‌های کنترولی موش‌ها.

#### روش‌های وقایوی مقابل موش‌ها

ساحه بیرونی و مناطق اطراف گدام باید تمیز نگهداشته شود تا از پناه گرفتن موش‌ها در نزدیکی گدام‌ها جلوگیری به عمل آید. برای رعایت حفظ‌الصحه باید مراحل زیر در نظر گرفته شود.

- بوته‌ها و گیاهان هرزه از اطراف گدام دور ساخته شود و علوفه چمن‌ها درو شود.
- در اطراف ساختمان ۱۲ متر پیاده‌رو برای کاهش بخشیدن پوشش نباتی احداث شود. این کار از حفاری موش‌ها در زیر ساختمان جلوگیری می‌نماید (۱۰).
- اطمینان حاصل گردد که تمام ساحه به خوبی زهکشی شده باشد. مهم است که مطمئن شوید که صندوق کثافات در نزدیکی ساختمان گدام قرار نداشته باشد.
- وسایل یا جعبه‌های دور ریخته شده در اطراف ساختمان انداخته نشود. از ایجاد محل دفن کثافات در نزدیکی گدام‌ها جلوگیری گردد. داخل ساختمان باید تمیز نگهداشته شود. این

امر باعث می‌شود که موش‌ها از اقامت در ساختمان منحرف شوند. در این رابطه اقدامات مفید قرار ذیل اند

- دیوارها و سطح گدام‌ها باید لشم باشد. این امر پاک کاری را آسانتر می‌سازد. دیوارها و گوشه‌های اطاق باید عاری از گردوغبار، کثافات و تارهای عنکبوت باشند.
- تمام مواد زائد، گردوغبار و غیره باید بلافاصله بعد از هر عملیات دور ساخته شوند.
- بوری‌ها باید بدون هیچ‌گونه معطل ماندن در روی زمین بالای پلیت‌ها چیده شوند. این امر باعث کاهش ناحیه مخفی شدن موش‌ها می‌گردد. فاصله بین دیوار و دودکش باید حداقل هفتادوپنج سانتی‌متر باشد. این موضوع به عبور و مرور افراد نیز کمک می‌کند و باعث می‌شود تا ساحه پنهان شدن موش‌ها کاهش یابد.
- پارتیشن‌ها باید بارنگ براق رنگ آمیزی شوند. این کار گوشه‌های تاریک را کاهش می‌دهد که موش‌ها برای زندگی آن‌ها انتخاب می‌نمایند.

### دفع موش‌ها

دیوارهای بیرونی ساختمان باید از موادی ساخته شوند که موش‌ها آن‌ها را جویده نتوانند و باید لشم باشد. در اطراف ساختمان گدام باید یک جالی سیمی با عرض ۲۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۱,۵ متر نصب شود. این امر به جلوگیری از ورود موش‌ها به داخل گدام کمک می‌کند (۱۰). دروازه‌ها و چوکات پنجره‌ها که از آهن ساخته شده باشند باید به‌درستی روی دیوار نصب شوند تا فاصله‌ای بین چوکات و دیوار وجود نداشته باشد. در پنجره‌ها باید جالی‌های فلزی نصب شود تا از ورود حشرات پرواز کننده جلوگیری شود. دروازه‌هایی که باید برای مدت طولانی باز بمانند باید در آن‌ها پرده‌های پلاستیکی شفاف برای جلوگیری از ورود پرندگان نصب شوند. مراقب باشید که لوحه‌ها، بوری‌ها و غیره به دیوار بیرونی ساختمان تماس نداشته باشد. در غیر اینصورت، ممکن است موش‌ها از بالای جالی‌ها پرش نموده و وارد ساختمان شوند.

### روش‌های کنترولی موش‌ها

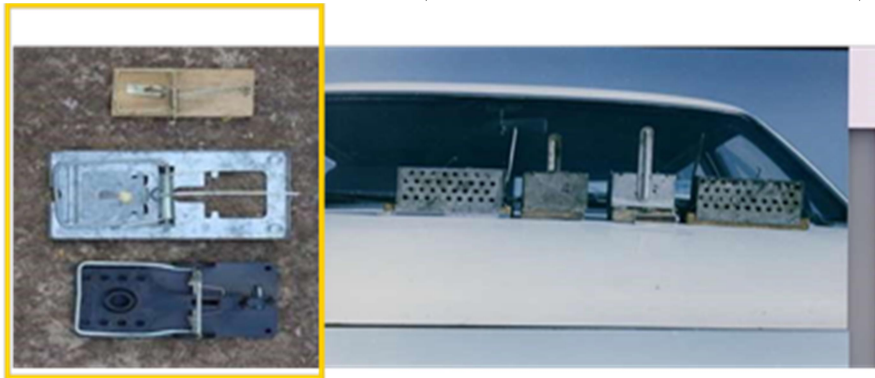
#### ۱- مبارزه فزیک و میخانیکی

این روش یکی از بهترین روش‌های مبارزه بوده و بخصوص در تراکم‌های پایین و نیز در اماکن و ساختمان‌ها و سطوح کوچک بسیار مطلوب می‌باشد. این روش به طرق زیر انجام می‌شود.

#### الف- تلک گذاری (Trapping)

گذاشتن تلک در زمان‌هایی که غذای مناسب در محیط کم است مثل خزان و بعد از اولین سرمای شدید بهتر می‌باشد. تلک‌ها را می‌توان در پیشروی دهانه سوراخ لانه و یا در مسیر حرکت موش‌ها قرارداد. برای قراردادن تلک‌ها حفر نمودن چقری ضروری نیست. برای تهیه طعمه نیز باید از

طعمه‌هایی که برای موش مناسب هستند استفاده نمود. مثل تکه‌های میوه مثل سیب، مسکه، ممپلی، تکه‌هایی از نان سرخ‌شده با مسکه و پیاز وغیره. تلک باید به‌طور صحیح نصب شود تا به اندازه کافی حساس باشد. تلک‌های مورد استفاده بسیار متنوع هستند ولی به‌طور کلی به دو گروه زنده گیر و کشته گیر تقسیم می‌شوند (شکل ۴). براساس گزارشات موجود، تعداد تلک لازم به‌منظور مبارزه در هنگامی که تراکم کم باشد، حداقل یک تلک به ازاء هر ۹ مترمربع و هنگامی که تراکم زیاد باشد حداقل ۸۰ تلک به ازاء هر ۲۰۰۰ مترمربع می‌باشد (۱). تلک‌های کشته گیر را باید زود زود واریسی کنیم و اجساد مرده را فوراً برداشته و دوباره تلک را فعال کنیم. بعد از یک هفته تلک گذاری وسیع، تعداد موش‌های که به دام می‌افتند باید روز به روز به صفر نزدیکتر شود. اگر این‌طور نباشد تلک گذاری را ادامه داده شود تا اینکه هیچ موشی در تلک‌ها دیده نشود. تلک گذاری در اماکن و ساختمان‌ها بسیار مناسب و بخصوص اینکه از نظر روانی برای انسان‌ها مزیت خوبی دارد چون وقتی که اجساد موش‌ها را می‌بینیم مطمئن شده و از نظر روحی راحت‌تر می‌شویم.



شکل ۴- تلک زنده گیر (طرف راست) و تلک کشته گیر (سمت چپ) ([https://www.researchgate.net/figure/Example-of-commonly-found-rat-traps-top-and-rat-traps-distributed-to-respondents\\_fig1\\_224895622](https://www.researchgate.net/figure/Example-of-commonly-found-rat-traps-top-and-rat-traps-distributed-to-respondents_fig1_224895622))

#### ب- استفاده از امواج صوتی و دستگاه‌های دورکننده اولتراسونیک

در سالیان اخیر دستگاه‌هایی الکتریکی عرضه شده که با انتشار امواج صوتی با فرکانس بالا موجب فرار موش‌ها از محل آلوده و یا حتی باعث مرگ آن‌ها می‌گردند (شکل ۵). این دستگاه‌ها اصطلاحاً «دورکننده‌های اولتراسونیک» گفته می‌شوند و با ایجاد اصواتی با طول موج کوتاه و فرکانس بالا کار می‌کنند. فرکانس ایجاد شده بیش از ۲۰۰۰۰ هرتز است که به آن‌ها امواج ماوراء صوت گفته می‌شود. صداها قابل شنیدن توسط گوش انسان فرکانس بین ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز است (۱).



شکل ۵- موش‌ها با شنیدن صدا واکنش نشان می‌دهند

(<https://www.animalremover.com/commercial-rodent-removal>)

این روش مزایا و معایبی خود را دارد، مثلاً عدم تأثیر پایدار این روش به دلیل عادت کردن موش‌ها، عبور نکردن اصوات از موانع برای ایجاد تأثیر مناسب، شدت اصوات تولیدی باید بسیار زیاد باشد اما تحت این شرایط، احتمال بروز آسیب برای انسان و حیوانات افزایش خواهد یافت. در حال این روش در کنار سایر روش‌ها و نیز در صورت استفاده از سایر روش‌های میخانکی و فزیکتی بخصوص در سطوح کوچک می‌تواند در برنامه‌های مدیریت تلفیقی کاربرد خوبی داشته باشد.

### پ- ایجاد موانع برای موش‌ها

در منازل، ساختمان‌ها، گدام‌ها و سایر انواع ذخیره‌گاه‌ها مسلماً یکی از مهم‌ترین روش‌های مبارزه «رات پروفینگ» است که حتی در صورت استفاده از سایر روش‌های مبارزه بازهم می‌بایست آن را انجام دهیم. رات پروفینگ عبارت از تعدادی روش‌های میخانکی و فزیکتی ساده است که مجموعاً ضمن بهسازی محیط و محل، باعث می‌گردند که از ورود، استقرار، لانه‌گزینی، تولیدمثل، تغذیه و خسارت موش‌ها جلوگیری شود. بستن راه‌های ورود موش‌ها، مرتب‌سازی محیط، دور کردن مواد غذایی از دسترس موش‌ها و غیره از جمله این روش‌ها است (۱۰). لازم به ذکر است که این روش‌ها غالباً بسیار ساده، راحت، ارزان ولی مهم بوده و برحسب محل موردنظر می‌توانند متفاوت باشند (شکل ۶).



شکل ۶- رات پروفینگ شامل کارهای ساده‌ای است که همیشه باید انجام شوند.

(<https://images.app.goo.gl/IEqkCD5kaddza4C69>)

## ۲- مبارزه بیولوژیکی

نکته مهمی که در مبارزه بیولوژیکی با موش‌ها باید در نظر داشت اینست که پرورش و رهاسازی دشمنان طبیعی آن‌ها عملاً نه منطقی بوده و نه ممکن است، لذا فقط باید به حفاظت و حمایت از دشمنان طبیعی موش‌ها اهتمام کنیم که همین کار نیز تأثیر خوبی خواهد داشت. شکارچی‌ها اغلب اوقات در کنترل موش‌ها مؤثر هستند، لذا توجه داشتن به آن‌ها در برنامه‌های کنترل بلندمدت بسیار مهم است. از بهترین شکارچی‌ها پشک، شاهین، بوم، کلاغ و مار در اطراف ذخیره‌گاه‌ها به نظر می‌رسد (شکل ۷). نصب یک میله عمودی یا تیرچوبی در ساحه گدام با ارتفاع ۸-۱۰ فوت و عرض ۲-۶ فوت برای نشستن پرندگان شکاری می‌تواند به کنترل بلندمدت موش‌ها کمک کند. مارها نیز از شکارچیان مفید موش‌های کوچک هستند لذا نباید آن‌ها را بی دلیل از بین برد (۳).



شکل ۷- پرندگان شکاری (بالا) و مارها (پایین) اگر نبوندند جمعیت موش‌ها طغیان می‌کند ([https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT\\_aFkQ1z29BxsXUiomRXiwseJHE7L4ggEDsGVMLZyKgMuB\\_Iqs](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT_aFkQ1z29BxsXUiomRXiwseJHE7L4ggEDsGVMLZyKgMuB_Iqs))

## ۳- مبارزه کیمیاوی

در حال حاضر ده‌ها قین به خوبی به اهمیت و زیان اقتصادی موش‌ها آشنا بوده و هنگامی که با آن‌ها مواجه می‌شوند سریعاً به فکر مبارزه با آن‌ها می‌افتند. در کشور ما رایج‌ترین روش کنترل موش‌ها مبارزه کیمیاوی است که سریع‌ترین و مؤثرترین روش می‌باشد. سموم و ترکیبات کیمیاوی که برای این جانوران استفاده می‌شوند «موش کش» نامیده شده و بسیار متنوع هستند. مبارزه کیمیاوی نظر به سایر شیوه‌های مبارزه با موش‌ها همواره مدنظر برنامه ریزان و پالیسی سازان در امر مبارزه بوده است، اما آنچه تاکنون این شیوه مبارزه را از مسیر اصلی و جایگاه واقعی خود دور نموده تأکید بیش از اندازه بر روی این شیوه مبارزه و به فراموشی سپردن دیگر شیوه‌ها بوده است. موش‌کش‌های نوع ضد انعقادی نسل جدید با ماده مؤثر برودیفاکوم به دلایل زیر توصیه می‌شود.

- ✓ برودیفاکوم نسبت به سایر سموم نیمه ضد انعقادی ، عمر طولانی‌تری در بدن موش دارد.
- ✓ رویدیفاکوم برای موش‌ها سم قوی به شمار رفته به طوری که تطبیق یک‌مرتبه آن باعث مرگ موش خواهد شد.
- ✓ برودیفاکوم در محیط مقاوم بوده به طوری که در معرض تابش مستقیم خورشید تا ۳۰ روز بدون تغییر باقی می‌ماند (۱۵).
- ✓ برودیفاکوم نسبت به سایر سموم خطر کمتری برای انسان دارد.
- ✓ برودیفاکوم اثر مسمومیت تأخیری داشته به طوری که به دنبال مصرف آن حد اوسط فاصله زمانی تا تلف شدن موش‌ها ۵-۷ روز می‌باشد. به دنبال مصرف این سم احتمال پدیده پس زدن سم (pison shyness) وجود نخواهد داشت (در صورت تلف شدن موش‌ها بلافاصله پس از مصرف برخی سموم سایر موش‌ها از خوردن طعمه آلوده به سم خودداری می‌کنند این رویداد را پدیده پس زدن سم می‌نامند).
- ✓ در این محصول از مواد خوش طعم کننده در طعمه استفاده می‌شود به طوری که موش رغبت بیشتری به خوردن آن از خود نشان می‌دهد.
- ✓ برودیفاکوم گسترش محدودی در خاک دارد. در آب غیرمنحل است. چون از طریق خاک توسط نباتات جذب نمی‌شود، بنابراین می‌توان از آن به‌طور مؤثری در کنترل جمعیت موش‌ها در سطح مزارع نیز استفاده نمود.

### مشخصات سم کلرات

کلرات از نسل دوم ترکیبات کشنده موش‌ها بوده و در مواردی مؤثر است که مقاومت در مقابل مشتقات وارفارین و کلرو فاسینون مشاهده می‌شود. حاوی بایترکس ماده ناسازگار با ذائقه انسان می‌باشد.

### روش مصرف

کلرات طعمه جاذبی برای موش‌هاست و تدابیر قبلی برای مصرف ضرورت ندارد. چند روز پس از خوردن مقدار کمی از کلرات موش‌ها می‌میرند. در محل طعمه‌گذاری با مشاهده مواد جویده شده به فواصل هر هفته یا کمتر به طعمه کلرات تازه اضافه شود. مقدار طعمه بستگی به تعداد موش‌ها دارد. کلرات را در محل زندگی، مسیر یا محل تغذیه موش‌ها قرار دهید. کلرات پلت را دور از دسترس پرندگان و حیوانات اهلی قرار داده و در محل مرطوب طعمه‌گذاری نمایید. موش‌ها محل‌های آشنا و



محفوظ را برای تغذیه ترجیح می‌دهند. موش‌ها به علت موذی بودن علاقه به تعویض محل تغذیه دارند. بهتر است محل طعمه‌ها گاهی تعویض شود.

### سم فاکورات

این سم ساخت کشور ایتالیا بوده و در گروپ اول آفت‌کش‌های سازمان بهداشت جهانی (جهت مبارزه با موش‌ها) می‌باشد. ماده مؤثر یا فعاله موش‌کش فاکورات ماده ضد انعقاد برودیفاکوم است که بر علیه موش‌های مقاوم به سایر ضد انعقادها کاملاً مؤثر است. در ترکیب قرص‌های موش‌کش فاکورات ماده مؤثر برودیفاکوم ۰/۰۰۵ گرم و ماده جذب‌کننده در آن تا ۱۰۰ گرم موجود می‌باشد. برودیفاکوم با نام علمی ۴-هیدروکسی کومارین بصورت پودر سفیدرنگی است که دارای وزن مولکولی ۵۲۳/۴ بوده و فرمول مولکولی آن  $C_{31}H_{23}Br_3$  می‌باشد (۱۰). نقطه ذوب آن ۲۲۸ تا ۲۳۲ درجه سانتی‌گراد بوده و حلالیت آن به pH آب بستگی دارد. حلالیت آن در بنزین کمتر از ۶ میلی‌گرم در لیتر است (۷).

### خصوصیات

فاکورات یک طعمه زهری آماده است که مخلوط متناسبی از مواد خوراکی و جذب‌کننده بوده و بنابراین برای تمامی انواع موش‌ها نظیر موش‌های نروژی و موش‌های سیاه و خانگی جذاب و مورد پسند می‌باشد. ماده مؤثر موجود در فاکورات، برودیفاکوم است که متعلق به نسل دوم مواد ضد انعقاد (غیرمستقیم) بوده و با خوردن یک دوز آن توسط موش‌ها مرگ ناشی از خونریزی داخلی رخ می‌دهد. این مرگ بدون درد و زجر بوده و اثر آن قطعی می‌باشد. به این صورت که پس از خوردن آن موش‌ها دچار ضعف شده و احساس تشنگی و شوک به آن‌ها دست می‌دهد. بنابراین به دنبال هوای تازه به محیط‌های خارج از ساختمان رفته و در محل باز می‌میرند (۷).

### مکانسی ماثر

از نقطه نظر کیمیاوی حیاتی مکانسیم اثر برودیفاکوم بر اساس مهار سنتز فاکتورهای انعقادی وابسته به ویتامین K می‌باشد. پایداری برودیفاکوم در هوای گرم تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد بوده و تا ۳۰ روز در مقابل نور مستقیم خورشید پایداری خود را حفظ خواهد کرد.

### مقدار مصرف

مقداری از طعمه فاکورات (هر قرص معادل ۲۰ تا ۴۰ گرم) را در محل‌های سرپوشیده و یا مکان‌هایی که برای تغذیه موش‌ها مناسب می‌باشد نظیر کناره دیوارها، در امتداد شکستگی دیوارها، نزدیک گودال‌ها، زیرپل‌ها، لابه‌لای ترون و شمشادها قرار دهید. سپس هر ۲ تا ۳ روز قرص‌های فاکورات را کنترل کنید و چنانچه خورده شده باشد طعمه‌ها را کامل و یا تجدید کنید. در صورت استفاده از طعمه‌های فاکورات در فضاهای بسته مانند انبارها، زیرزمینی‌ها و غیره آن‌ها را در داخل ظرف‌های کوچک و یک‌بارمصرف قرار داده و در محل رفت‌وآمد موش‌ها بگذارید (۶). اکثر موش‌کش‌ها سموم هضمی هستند ولی در بین آن‌ها سموم گازات تنفسی، سموم تماسی، سموم فزیکمی و غیره نیز وجود دارد. این آفت‌کش‌ها به طرق مختلف تقسیم‌بندی می‌شوند. از جمله اینکه موش‌کش‌ها به دو گروه تقسیم می‌شوند: «سموم حاد» و «سموم مزمن». موش‌کش‌های حاد برای مثال المونیم فسفاید سموم سریع‌العمل هستند و معمولاً بعد از یک‌بار استفاده یا تغذیه توسط جونده، آن را می‌کشد. در مقابل، موش‌کش‌های مزمن که بیشتر شامل سموم ضد انعقادی یا «آنتی کوآگولانت» هستند باید چند بار توسط موش خورده شوند تا تأثیر کنند. وقتی از طعمه‌های سمی استفاده می‌شود باید برای جلوگیری از ایجاد حالت طعمه‌گریزی، موش‌کش‌ها به نوبت یا به تناوب استفاده شوند. یعنی طراحی یک برنامه زمان‌بندی دقیق، برنامه طعمه‌گذاری را با موفقیت مواجه خواهد کرد. زمان مناسب برای استفاده از طعمه سمی در اراضی، بعد از برداشت، خزان و زمستان و نیز اوایل بهار است. مبارزه در اوایل بهار چون قبل از تولیدمثل موش صورت می‌گیرد، می‌تواند تأثیر خوبی در کاهش جمعیت آن‌ها داشته باشد. در ماه‌های پس از بهار، چون مواد غذایی در محیط بیشتر و متنوع‌تر می‌گردند، تأثیر طعمه‌گذاری کمتر شده و باید از طعمه بهتری استفاده شود. در طی خزان، پذیرش طعمه دوباره افزایش می‌یابد. مصرف طعمه زهری در اواخر خزان یا درست قبل از زمستان جمعیت موش‌ها را کاهش می‌دهد. ضمناً، زمستان یک‌زمان ایده‌آل برای گذاشتن طعمه است زیرا مواد غذایی در محیط کم می‌باشد. محل قراردادن طعمه نیز بسیار مهم است. یکی از مشکلات اصلی در مورد تمام طعمه‌ها اینست که به سرعت رطوبت محیط را جذب می‌کنند و در نتیجه بیشتر از یک هفته دوام نداشته و باید دوباره تهیه شوند. قراردادن طعمه در داخل لوله‌ها یا روی تکه‌های پلاستیک یا سایر مواد مشابه به حفظ طعمه از رطوبت کمک خواهد کرد. همچنین، محصولات طعمه در مسیرهای که موش‌ها فعال می‌باشند بهترین نتیجه را می‌دهد. محصولات طعمه در طی زمستان و اوایل خزان بسیار کارآمد می‌باشند.

### مشخصات و انواع سموم موش کش مجاز

- \* نام دیگر سموم آنتی کوآگولانت، سموم ضد انعقاد خون است.
- \* سموم تدخینی، سمومی گازی و تنفسی هستند، لذا فقط در فضای بسته باید مصرف شوند.
- \* میزان مصرف دیفتیالون برای موش ورامین ۲۰ گرم و برای موش مغان ۵ گرم طعمه در هر لانه است (۲).
- \* فوسفاید در داخل دستگاه هضمی موش تولید فوسفین را می کند. طعمه مسموم را خودمان باید تهیه کنیم.

### انواع طعمه های زهری

- با توجه به سموم موش کش، طعمه زهری به دو صورت تهیه می شود.
۱. طعمه زهری آماده که توسط کارخانه ها تولیدکننده تهیه شده و به همان شکل بکار برده می شود.
  ۲. طعمه زهری که ما باید تهیه کنیم فقط استفاده از فوسفاید جست است. سایر سموم طعمه آماده هستند. بنابراین یکی از نکات مهم این است که طعمه زهری فوسفاید جست را درست و اصولی با استفاده از ماده غذایی مناسب، رعایت دوز، مقدار مساوی ماده زهری در تمام قسمت های طعمه و غیره تهیه کنیم. همانطوریکه قبلاً گفته شد برای تهیه این طعمه برحسب شرایط موجود، می توانیم از مواد غذایی مختلفی استفاده کنیم. برای تهیه هر یک از این طعمه ها روش کلی کار مشابه و یکسان است اما بدیهی است که اختلافاتی مثل غلظت سم هم با یکدیگر دارند. البته باید توجه داشت که تمام انواع طعمه های زهری به تجربه و با انجام آزمایش شناخته و معرفی شده اند، لذا شما هم می توانید برحسب شرایط طعمه های جدیدی را بررسی رسی نمایید. بنابراین برای آشنایی با انواع طعمه های زهری فوسفاید جست چند نوع از آن ها را شرح می دهیم. یادآوری: مصرف سموم باید که فقط در سوراخ های فعال انجام شود و پس از آن باید حتماً دهن سوراخ بسته شود تا موش مجبور به خوردن طعمه شود. برخی از طعمه های زهری رایج و مناسب قرار ذیل اند.

### الف- طعمه زهری گندم

- شامل ۱۰۰ کیلوگرام گندم، ۲ لیتر روغن پارافین و ۱۰ کیلوگرام فوسفاید می باشد. برای تهیه آن ابتدا ۲ لیتر روغن را با ۱۰۰ کیلوگرام گندم و با پاروک خوب مخلوط کرده و سپس فوسفاید را به تدریج به گندم اضافه کرده و با پاروک مخلوط شود تا سم با گندم به طور یکنواخت مخلوط شود. طعمه تهیه شده را بهتر است در همان روز مصرف کرد. از این طعمه برای مبارزه با موش مغان در خزان و زمستان به مقدار ۱.۵-۲ کیلوگرام طعمه در هکتار و به طور دست پاش استفاده می کنند (۲).

### ب- طعمه زهری با چهارمغز

شامل ۱۰ کیلوگرام چهارمغز، ۲۰۰ گرم روغن پارافین و نیم کیلوگرام فوسفاید بوده طرز تهیه آن مثل طعمه گندم می‌باشد. این طعمه را می‌توان در خزان و زمستان برای مبارزه با موش ورامین در اطراف گدام بکار برد. برای اینکار طعمه را با یک قاشقک در داخل لانه‌های فعال می‌گذارند. به دلیل رعایت صرفه اقتصادی، این طعمه را باید فقط در موارد خاص و لزوم استفاده کرد و همچنین طعمه‌گذاری را فقط در سوراخ‌های فعال انجام داد (۲). مقدار مصرف آن حدود نیم تا یک کیلوگرام طعمه در هکتار خواهد بود.

### ت- طعمه زهری با کچالو یا زردک

شامل ۱۰ کیلوگرام کچالو یا زردک، نیم کیلوگرام فوسفاید می‌باشد. ابتدا زردک یا کچالو را به قطعات کوچکی به اندازه قند خستی تقسیم می‌کنند. سپس فوسفاید را به تدریج روی این قطعات پاشیده و با بیلچه آنها را هم می‌زنند تا سم به‌طور یکنواخت به طعمه مخلوط شود. بدیهی است که این طعمه را نمی‌توان نگهداشت و باید بلافاصله طعمه‌گذاری را شروع کرد. این روش را می‌توان برای موش آبی یا موش‌های خانگی در اطراف گدام‌ها در تابستان و خزان به کاربرد. طعمه‌گذاری را باید حوالی عصر انجام داد (۳).

### ث- طعمه زهری با نان و مربا

شامل ۱۰ کیلوگرام نان سفید، ۲۰۰ گرم مربا و نیم کیلوگرام فوسفاید می‌باشد. این نوع طعمه مخصوص موش شکول می‌باشد. هنگام غروب نان را از وسط بریده و لابلای آن را مربا می‌مالند. سعی شود که در همه تکه‌های نان قطعاتی از زردآلو وجود داشته باشد. سپس فوسفاید را روی مربا می‌پاشند و دو طرف نان را روی هم می‌گذارند. سپس آن را به قطعات کوچک تقسیم کرده و آنها را در محل عبور و مرور موش‌های شکول قرار می‌دهند. صبح روز بعد باید که باقیمانده طعمه‌ها جمع‌آوری و از بین برده شود (۳).

### ج- پودر پاشی لانه‌ها

شامل ۲۰ کیلوگرام پودر تالک و ۱۰ کیلوگرام فوسفاید می‌باشد. تالک و فوسفاید را در یک ظرف سر بسته انداخته و با چرخاندن ظرف به‌خوبی باهم مخلوط می‌نمایند. سپس این پودر را با پودرپاش‌های دستی کوچک به داخل لانه‌های فعال می‌پاشند. این روش، بیشتر در مواقعی که موش‌ها صحرانی از قبیل موش مغان یا موش ورامین از برداشتن طعمه خودداری می‌کنند مثلاً در زمانی که علف‌های بیابان خشکیده و هوا گرم باشد مثل فصل بهار، بکار می‌رود.

### خصوصیات کنترل موش‌ها در گدام‌ها

مبارزه با موش‌ها در گدام‌ها تا حدودی با مزارع متفاوت می‌باشد. موش سیاه و موش خانگی خسارات زیادی به غلات ذخیره‌شده می‌رسانند. به‌طورکلی، در گدام‌ها، خسارات به غلات بسته‌بندی نشده کمتر از خسارات به غلات که در بوری‌ها قرار دارند می‌باشد زیرا موش‌ها نمی‌توانند در غلات باز راهرو ایجاد کنند و تغذیه آن‌ها فقط از سطح غله صورت می‌گیرد. گدام غله بصورت باز پناهگاه کمتری برای آن‌ها به وجود می‌آورد و لذا یکی از روش‌های کنترل موش‌ها است. سموم تدخینی یا گازهای زهری که در گدام برای کنترل حشرات بکار می‌روند، برای کنترل موش‌ها نیز مؤثر هستند. در غیر این صورت، تهیه طعمه زهری روش مناسب کنترل موش در گدام‌ها است. برای این منظور از طعمه ۲ فیصد فوسفاید و گندم می‌توان استفاده کرد که نتایج بسیار خوبی داشته است. همچنین، برای جلوگیری از حمله موش‌ها به گدام و سایر ذخیره‌گاه‌های مواد غذایی، می‌توان از مواد دورکننده مانند پیریدی، آکتیدیون و گوانیدین و غیره نیز استفاده کرد. این مواد را در اطراف گدام‌ها پخش کرده و یا بوری‌های حاوی مواد ذخیره را با آن‌هایی که سمیت کمتری دارند آغشته می‌کنند. علاوه بر این، موادی را که دوام بیشتری دارند می‌توان وارد تهاباد ساختمان کرد.

### نتیجه‌گیری

میزان خسارات موش‌ها معمولاً بسیار زیاد و قابل توجه است. طور مثال، مقدار خساره‌ی وارده به دانه‌های غلات ذخیره‌شده را حدود ۲۵-۳۰ فیصد برآورد می‌کنند. موش‌ها از جنبه‌های زراعتی و اقتصادی خسارات وارد می‌نمایند. از نظر حفظ‌الصحه و صحت عامه هم موش‌ها بسیار مضر هستند زیرا پرازیت‌ها و عوامل امراض فراوانی در داخل و خارج بدنشان وجود دارد و هم اینکه در انتقال بسیاری از امراض مهم انسان و حیوانات نقش اساسی دارند. موش‌ها با واردکردن خسارات به مواد غذایی و پایین آوردن ارزش آن‌ها و انتشار و انتقال امراض و بالاخره ایجاد مزاحمت برای انسان‌ها مورد تنفر انسان بوده و برای بسیاری از افراد سبب ایجاد ناراحتی فکری و روحی می‌گردند. مبارزه با موش‌ها از جهت اقتصادی و صحتی حائز اهمیت می‌باشد. علی‌الرغم پیشرفت‌های چشمگیری در شناسایی بیولوژیکی موش‌ها و علوم زراعتی و مدیریت در مناطق روستایی و شهری مشکلات در رابطه با موش‌ها هنوز هم پابرجاست و گاه‌گاهی عواقب فاجعه‌بار به همراه دارد. حمایت مالی از ده‌ها ده‌ها سال به شکل سبب‌ساییدی برای اعمار ذخیره‌گاه‌ها و گدام‌های مقاوم مقابل موش‌ها و عرضه نمودن ارزان موش‌کش‌ها به کاهش این مشکل کمک زیاد کرده می‌تواند. موش‌ها در گدام‌ها و ذخیره‌گاه‌ها از طریق پیشگیری، مشاهدات و مداخله به‌طور مؤثر کنترل شده می‌تواند.

## منابع

- ۱- احمدی پ.م. زندگی موش‌ها در انبار غلات و روش‌های مبارزه با آن‌ها. انتشارات دی نگار، ۱۳۹۲؛ ۱۲-۱۸.
- ۲- خانجانی م، اصغر پور میرزا ع. سم شناسی. انتشارات همدان دانشگاه بوعلی سینا، ۱۳۸۸؛ صص ۶۳-۷۱.
- ۳- رضایی ر. آفات انبارهای محلی و روش‌های مبارزه با آن‌ها، انتشارات شهران بوشهر، ۱۳۹۰؛ صص ۱۲۲-۱۲۵.
- ۴- راستی س، دهقان ر، درودگر ع. بررسی آلودگی‌های گرمای دستگاه گوارش موش‌ها، مجله دانشکده دامپزشکی شهران، ۱۳۷۹؛ ۷۳-۷۸.
- ۵- باقری ن، روش‌های مبارزه با موش‌ها در شهر و روستا. انتشارات واحد فوق برنامه بتاش فرهنگ‌های دفتر مرکز جهاد دانشگاهی، ۱۳۶۴؛ صص ۴۹-۵۵.
- ۶- قدیریان ط، کرمی م، دانه کارا، همامی م. برآورد تراکم لانه‌ها و عوامل موثر بر لانه‌گزینی موش سیاه (Rattus rattus) در جنگل‌های مانگرو ذخیره‌گاه زیست کره حرا. مجله علوم تکنولوژی محیط زیست، ۱۳۸۸؛ ۱۱: ۲۶۷-۲۶۰.
- ۷- قربانی ش، کمالی ه. مدیریت تلفیقی جونده‌گان خسارت‌زا کشاورزی. انتشارات تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳۹۴؛ ۳۵-۴۴.
- ۸- مروتی ف، محسن ع، فریدون ا، مالیکوف س، ولادی م. رهنمای تشخیص جونندگان مضر کشاورزی. انتشارات مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی تهران، ۱۳۸۹؛ ۸۸-۹۷.
- 9- Brown PR, William AM, Khamphoukeo K. Post-harvest damage to stored grain by rodents in village environments in Laos. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 2013; 82: 104-109.
- 11- Green L. Impacts of rodent infestation in grain storage facilities: a case study from rural communities in Africa. *Agricultural Economics*, 2019; 8-12.
- 12- Brown P. Sustainable pest management strategies for grain storage. *Journal of Agricultural Sciences*, 2020; 6-7.
- 13- Shanthi M, Murali Baskaran. Chapter 6. Identification of rodents and detection of their damage in storage godowns. In: *Bioecology and Integrated control of stored products pests and diseases*, (Eds. R.K. Murali Baskaran, N. Muthukrishnan, J.Jayaraj, S. Prabhu. S. Mohan, K. Ramaraju, C. Chinnasamy), Agrotech Publishing Academy, Udiapur, 2014:65-74. ISBN: 978-81-8321.
- 14- Darka H, Vlatka R, Anita L. Storage of Cereals in Warehouses with or without Pesticides. 2020; 11(12); 846; <https://doi.org/10.3390/insects11120846>.
- 15- Yonas M, Welegerima K, Deckers S, Raes D, Makundi R, Leirs H. Farmers perspectives of rodent damage and management from the highlands of Tigray, Northern Ethiopian. *Crop Protection*, 2010; 29; 532-539.
- 16- Mdangi M, Mulungu LSS, Massawe AW, Eiseb SJ, Tutjavi V, Kirsten F, et al. Assessment of rodent damage to stored maize (*Zea mays* L.) on smallholder farms in Tanzania. *International Journal of Pest Management*, 2023; 59; 55-62.