مجله سلامت و محیط، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره سوم، شماره سوم، پاییز ۱۳۸۹، صفحات ۳۴۷ تا ۳۵۸

طراحی، ساخت و ارزیابی تله های الکترونیکی به منظور کنترل جمعیت موش ها

محمدرضا مسعودی نژاد[۱]، محمد منشوری[۲]، مجتبی خطیبی[۳]

نویسنده مسئول: تهران، ولنجک، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت محیط *massoudi2010@yahoo.com*

دریافت: ۸۹/۰۶/۱۴ پذیرش: ۸۹/۰۹/۱۰

چکیده

زمینه و هدف: *با توجه به این که شهرهای بزرگ ایران به دلیل شرایط خاص جمعیتی، توپوگرافی، فرهنگی و اقتصادی تراکم زیادی از جمعیت در واحد سطح را در خود جای می‌دهند، این محیط شرایط بسیار مساعدی را برای تکثیر گونه‌های مختلف موش در شهرها فراهم آورده است. در این راستا طراحی، ساخت و ارزیابی تله های الکترونیکی به منظور کنترل جمعیت موش ها یکی از روش های کنترل محسوب می‌گردد که می‌تواند به موازات بقیه روش ها مورد استفاده قرار گیرد.*

روش بررسی: *در ابتدا مطالعاتی در مورد انواع موش های موجود در شهر تهران انجام گردید (ازجمله طول، وزن، خصوصیات رفتاری و..)، سپس طراحی، با استفاده از یک سیستم تولید بوهای جلب کننده آغاز شد که ابتدا جونده را به طرف تله هدایت می‌نماید، سپس به وسیله حسگرهای الکترونیکی وجود موش در تله ارزیابی شده و با فرامینی که به بوبین‌های الکتریکی داده می شود، قسمت میانی برق دار می گردد، برخورد بدن موش با صفحه برقدار باعث تجزیه الکترولیت های موجود درخون او می گردد و در مدت حدود ۵-۳ ثانیه تماس از بین می‌رود، بدن موش مرده به قسمت تحتانی تله انتقال می‌یابد، این قسمت دارای یک کشوی تخلیه می‌باشد. برای جلوگیری از برق گرفتگی با بیرون کشیدن کشو از دستگاه، برق کلیه قسمت ها قطع می‌گردد. اجساد که به صورت نیمه جامد در آمده‌اند به صورت روزانه یا هفتگی از داخل تله‌ها تخلیه می‌گردند. برای آزمایش راندمان کار دستگاه، از موش آزمایشگاهی استفاده گردید و در هر مرحله اشکالات طراحی بررسی و مرتفع شد.*

یافته ها: *با توجه به طراحی دستگاه هر بخش از تله شامل جلب کننده، کشنده و حذف کننده به طور جداگانه مورد ارزیابی قرار گرفت. در این رابطه در بخش کشندگی، شامل به دست آوردن مقدار ولتاژ، نوع ولتاژ و نحوه انتقال جریان برق به حیوان ارزیابی گردید، در قسمت جلب کنندگی مشخص گردید، از بین انواع اسانس های مورد استفاده برای سه گونه تحت مطالعه، اسانس گردو بهترین خاصیت جلب کنندگی را از خود نشان می دهد، هم چنین نتایج به دست آمده نشان می دهد که ولتاژ متناوب ۳۰۰ ولت با شدت جریان ۱۵ آمپر در مدت کسر ثانیه قابلیت کشندگی بهتری نسبت به سایر ولتاژها از خود نشان می دهد.*

نتیجه گیری : *با توجه به ارزیابی های انجام شده مشخص گردید که ولتاژهای جریان مستقیم در شدت جریان های ۲/۵ تا ۱۵ آمپر نتایج چندان مطلوبی در خاصیت کشندگی تله ایجاد نمی نماید. بنابراین روش استفاده از ولتاژهای مستقیم در استفاده از این تله ها مطلوب نمی‌باشد. هم چنین با توجه به استفاده از فرمون های جنسی جهت جلب گونه نر در انواع مختلف با توجه به پروتیین موجود در این فرمون ها به سرعت در شرایط محیطی تجزیه گردیده، لذا از خاصیت جلب کنندگی آن می کاهد، به همین دلیل به نظر می رسد با توجه به دسترسی آسان در تامین اسانس های غذایی، استفاده از این نوع جلب کننده ها مطلوبیت بیش تری دارد.*

واژگان کلیدی: تله، موش، شوک الکتریکی، کنترل، ارزیابی

۱- دکترای بهداشت محیط، استادیار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲- دکترای بهداشت محیط، دانشیار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۳- کارشناس بهداشت محیط، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-03-10]

مقدمه

افزایش روز افزون جمعیت و تراکم آن در واحد سطح، شرایط بسیار مساعدی را برای تکثیر گونه‌های مختلف موش در شهرها، فراهم نموده است. با توجه به گسترش روز افزون جمعیت جامعه شهری، ریخت و پاش مواد غذایی، جمع‌آوری نادرست زباله‌های شهری و عدم همکاری مردم در طرح های مبارزه با موش با تمام زحمات واحدهای مربوط عملا این سازمان ها نتوانسته‌اند به اهداف از پیش تعیین شده خود برسند در این راستا روش های مختلف تله‌گذاری، طعمه گذاری، آموزش عمومی و کلیه روش های معمول توسط سازمان های ذیربط به کار گرفته شده است. طراحی، ساخت و ارزیابی تله های الکترونیکی به منظور کنترل جمعیت موش ها یکی از این راه‌هاست که می‌تواند به موازات بقیه روش ها مورد استفاده قرار گیرد.

تولید و تکثیر جوندگان مخصوصا انواع گونه های موش در جوامع شهری از دو نظر حایز اهمیت است. جنبه بهداشتی و جنبه اقتصادی، در زمینه اول باتوجه به مطالعات انجام شده بر روی گونه های مختلف موش ها ثابت شده است که تماس با این حیوان یا با ترشحات آنان از قبیل بزاق، ادرار و مدفوع باعث انتقال حداقل هشت بیماری به انسان می گردد. طاعون، تیفوس موشی، یرقان هموراژیک، لیپتوسپیروز، تریشینوز، سودوکو، سالمونلوز، و سالک جلدی نوع روستایی از جمله مهم ترین بیماری های قابل انتقال از موش به انسان محسوب می شوند که برخی از این بیماری ها تا ۵۰ درصد احتمال مرگ و میر دارند(۱و۲). بروز اپیدمی های مختلف در کشور ایران و سایر کشورهای جهان را در برخی موارد به علت تولید و تکثیر بیش از اندازه موش ها در جوامع انسانی دانسته اند(۳). ازجنبه خسارت های اقتصادی نیز جمعیت موش ها باید تحت کنترل دایم قرار داشته باشند. باتوجه به مطالعات انجام شده یک کلنی ۱۰۰۰ عددی از موش ها می توانند در طی یکسال باعث تخریب حدود ۱۵ تن مواد غذیی گردند(۴). هم چنین با توجه به تولید مثل سریع این حیوان که در طی مدت یک سال به طور متوسط ۵ بار در هر مرحله بین ۶ تا ۱۴ نوزاد به دنیا می آورند باعث می گردد که این جمعیت به سرعت در منطقه تکثیر یافته و با توجه به نیاز به منابع جدید غذایی به سایر مناطق مهاجرت نمایند، درنتیجه مرتبا بر وسعت آلودگی در سطح شهر افزوده می گردد.(۵). از طرفی به علت شرایط فیزیولوژیک خاص این حیوان، کلیه تاسیسات برقی،کابل های مخابراتی، فیبرهای نوری، تاسیسات عایق حرارتی، شبکه های انتقال آب، فاضلاب و سیل گیرها در معرض خطر تخریب توسط این حیوان قرار دارند(۶).

در کشور ما موش ها آسیب فراوانی به مزارع و انبارها وارد می کنند، حمله موش ها به غلات، حبوبات، خشکبار، آرد و دانه های غذایی، بذر سبزی، گل، داروهای گیاهی خشک شده، پشم، پوست، به علاوه محصولات ساخته شده و گرانبها مانند فرش، مبلمان، وسایل چوبی، پارچه، کتابخانه، لوله های آب، کابل های برق و غیره سالانه بالغ بر میلیون ها ریال می گردد (۲۶).

باستان شناسان در حفاری که در افغانستان انجام داده اند به نوعی تله های سفالی را پیدا کرده اند که با ظرافت خاصی به دست انسان در حدود ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد ساخته شده است(۷). از نوشته ها چنین بر می آید که مبارزه اساسی با موش از ۷۰۰ سال پیش آغاز شده است در مرحله ابتدایی از تله هایی که به اشکال مختلف و غیر ماهرانه ساخته می شد استفاده می کردند، بعد به وجود سمومی نظیر آرسنیک فسفر پی برده شد(۸ و۹). طبق اظهارات(۱۹۵۹) Danzal با استفاده از پیاز گیاهی بنام رد اسکویل به عنوان سم ضدموش از زمان های قدیم در مناطق مدیترانه مورد استفاده قرار می گرفته است(۱۰). هم چنین در قرن وسطی ورقه های تازه این گیاه را پس از خرد کردن با چربی یا گوشت مخلوط می کردند و به عنوان طعمه سمی به کار می بردند.(۳۲)

قرن ها کیفیت مبارزه به حالت ابتدایی باقی ماند تا با شروع قرن بیستم که نقش موش ها در انتقال بیماری های خطرناک نظیر تولارمی و طاعون مشخص گردید(۳۱). یکی از اولین

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-03-10]

فعالیت های گسترده مبارزه علیه موش ها به وسیله اهالی شهر سانفرانسیسکو امریکا به سال ۱۹۰۴ انجام گردید، در آن سال بیماری طاعون به علت تکثیر موش ها شایع گردید و روش های مختلف از جمله پرکردن لانه ها با سیمان و جمع آوری و دفن زباله در این فعالیت نتیجه بخش بود(۱۱ و۱۲).

یکی از اولین مقالاتی که راجع به روش های مبارزه با موش ها در امریکا انتشار یافت توسط Penberton (۱۹۲۰) منتشر گردید(۱۳). بعدها از ۱۹۳۵ تا ۱۹۳۸ در مرکز نقشه برداری امریکا (U.S.Biological Survey) با همکاری موسسات دیگر در هاوایی تحقیقات دامنه داری راجع به بیولوژی، عادت و کنترل موش ها انجام گرفت که نتایج آن در سال ۱۹۳۸ توسط Spencer و همکارانش منتشر گردید(۱۴).

دکتر R.E Doty تکنیک طعمه گذاری اولیه(Prebaiting) را قبل از به کار بردن طعمه سمی رایج ساخت که در کنترل و پایین آوردن سطح جمعیت جوندگان بسیار موثر بود(۱۵).

جوندگان در انتقال بسیاری از بیماری ها به انسان و اپیدمی های خطرناک نقش به سزایی دارند از جمله: مسمومیت غذایی، طاعون، شبه سل، لیشمانیازیس، هیمنولیپیس نانا، آلودگی هیمنولیپیس دیمینوتا (انتشارجهانی)، شاگاس(انتشاردر قسمت های امریکای شمالی و جنوبی آسیا)، شیستوزومیازیس (انتشار در آسیا)، آبله رکتزیایی (انتشار در شرق امریکا و شوروی)، تیفوس علف زار (انتشار در آسیا، استرالیا و شرق هندوستان)و... که عامل بیماری ها ازیکی از طرق: گوارش، گزش، تماس و کیست انتقال می یابد(۱۶ و۳۴).

در طبقه بندی جوندگان سه قسمت اسکلت سر(Formation of mandible, Zygomatic plate, Infraorbital) که اهمیت به سزایی دارند مورد استفاده قرار می گیرند. رده بندی موش و راتوس ها در رده جوندگان به چندین جنس طبقه بندی می شوند اما دوجنس آن که بیش تر با انسان در ارتباطند عبارتست از:

۱- راتوس راتوس (Rattus rattus) ـ راتوس نروژیکوس (Rattus norvegicus)

۲- موش خانگی (Mus musculuse) (۲۹).

راتوس نروژیکوس دارای طول بدنی حدود ۲۲-۲۶ سانتی متر با دم ۱۸-۲۲ سانتی متر(دارای ۱۸۰-۲۰۰ حلقه) و وزن ۲۰۰-۴۰۰ گرم است. این حیوان می تواند تا ۳ کیلومتری اطراف لانه خود به دنبال غذا جستجو نماید و با حداقل غذا می تواند به زندگی خود ادامه دهد اما نسبت به کمبود آب حساس است (۱۷). رت قهوه ای غذاهای گوشتی را ترجیح می دهد این حیوان می تواند رفتاری را پیشه خود سازد که ذاتا وجود ندارد و آن را به نسل های بعدی انتقال دهد. زمان آبستنی ۲۰-۲۴ روز طول می کشد و در هر زایش ۶-۱۲ نوزاد به دنیا می آورد و در سال ۷ بار تولید مثل می کند(۱۸).

راتوس راتوس، بدن این گونه نسبت به گونه راتوس نروژیکوس کشیده تر و شکیل تر می باشد، طول بدن ۱۶-۲۲ سانتی متر، دم۱۴- ۱۷ سانتی متر و وزن ۳۰-۷۰ گرم است(۱۹). در قسمت های فوقانی منازل و در زمین های بایر و یا کنار روان آب ها زندگی می‌کنند. بیش تر در شب ها بیرون می آید و از غذاهای دانه ای و گیاهی تغذیه می نمایند (۲۰).

موش خانگی، طول بدن ۶-۱۲ سانتی متر با دم به طول ۶-۱۱ سانتی متر و وزن ۱۰-۳۰ گرم است. اولین دندان آسیا بزرگ تر از دو دندان آسیا دیگر است. موش ماده در هر آبستن ۶-۱۰ بچه به دنیا می آورد طول دوره آبستنی ۱۹-۲۲ روز است. محدوده گردش شبان گاهی موش در حدود ۲۴ متر مربع است (۲۱). قدرت دید موش ها زیاد نیست و رنگ ها را نیز تشخیص نمی دهد. از نظر شنوایی بسیار قویند و صداهایی را که برای انسان قابل شنیدن نیست به آسانی درک می نمایند(۲۲و ۲۳).

مساله کنترل موش ها روز به روز با توجه به اثرات زیان بار استفاده از محیط زیست توسط خود انسان مشکل تر می شود زیرا از یک طرف با کشف سموم و تکنیک های جدید با موش ها مبارزه می نمایند و از طرف دیگر با عدم رعایت موازین بهداشتی امکان تکثیر و تولید مثل گسترده تر این گونه ها را افزایش می دهند. به طور کلی با ۴ روش، جمعیت موش ها قابل کنترل است که عبارتند از : رات پروف کردن

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-03-10]

ساختمان هـا، ازبیـن بردن لانه موش ها و محـروم کردن آنها از دسترسـی به آب و مـواد غذایی، رعایت بهداشـت محیط و کشـتن موش ها به وسیله: سموم شـیمیایی، سموم گازی، دور کننده هـا. رات پروف کردن به معنی مسـدود کردن کلیه ورودی هـای که موش می تواند از طریق آن وارد ساختمان ها گـردد (۲۴). عمده تریـن راه مبارزه با جمعیـت موش ها در حال حاضر مبـارزه از طریق سموم شـیمیایی(ازجمله سموم ضد انعقادی نظیر وارفارین و راکومین، سموم فسـفره و کلره، هـم چنین سموم دور کننده و عقیم کننده) می باشـد(۲۵). در بعضـی مـوارد از روش های به کارگیری دشـمن طبیعی نظیر گربـه، سمـور، جوجه تیغی و نمس هندی استفاده می شـود، همگـی آنها آفت بزرگی برای مرغ و خروس و دیگر پرندگان محسـوب می شـوند(۳۳). روش امواج ماورای صوت نیز از دیگر روش ها است که مورد استفاده قرار می گیرد. از معایب آن مـی توان به علت عدم کشـندگی، مـوش ها به این امواج عـادت کرده و هم چنان به مصرف مواد غذایی ادامه می دهند و هم چنین موضوع قیمت بالای آن و عدم عبور این امواج از موانع که باعث محدودیت اثر آن می شود (۲۷).

کنترل جوندگان بایسـتی سـاده، ارزان، قابل اجـرا و موثر در شرایط متفاوت باشد. در روش طعمه گذاری می بایست طعمه مسـموم را یک بار در سـال و از تازه تریـن و بهترین سموم استفـاده گردد. از معایب این روش مـی توان به محدود بودن منطقه هدف اشاره نمود زیرا که در مناطق بزرگ فرصت کافی بـرای از بین بردن موش ها وجود نـدارد و موش ها از منطقه پاک سازی نشده به منطقه پاک سازی شده مهاجرت می کنند. (۲۸). معمـولا افرادی که مسـئول و مامور مبـارزه با جمعیت مـوش ها هسـتند اطلاع کافـی از نحوه مبـارزه اکولوژیک و رفتارشـناسی موش ها ندارند بنابراین کنترل جوندگان بایستی برمبنای مطالعات اکولوژیک از مدت تولید مثل، عادات غذایی، رفتار، حواس و... باشد تا در امر مبارزه موفق شوند(۳۳). انواع دورکننـده ها بـرای مناطق محدود مانند انبارهـا قابل استفاده است. امـروزه استفـاده از سموم به علت مخاطرات زیسـت محیطـی و آلودگی های منابع آب و خاک به عنوان گزینه آخر مطرح می باشد(۳۰).

در کشور ژاپن مطالعاتی در جهت ساخت تله های کشته گیر با جریان برق و پاشیدن مواد پلیمری به سطح بدن موش ها انجام شده است که به علت هزینه بالا در کشور ما قابل اجرا نیست. با توجه به کلنی های اشباع شده در سطح شهر نیاز به تله های کشـته گیر جمعی لازم بـه نظر می رسـد، بر این مبنا طراحی فوق با توجه به نیاز روز افزون شـهرها به حذف جوندگان و حفاظت محیط زیسـت بنا نهاده شده است. در نهایت ساخت یک سیستم کاملا الکترونیکی جهت جلب کنندگی، کشندگی و جدا کنندگی در این طرح مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها

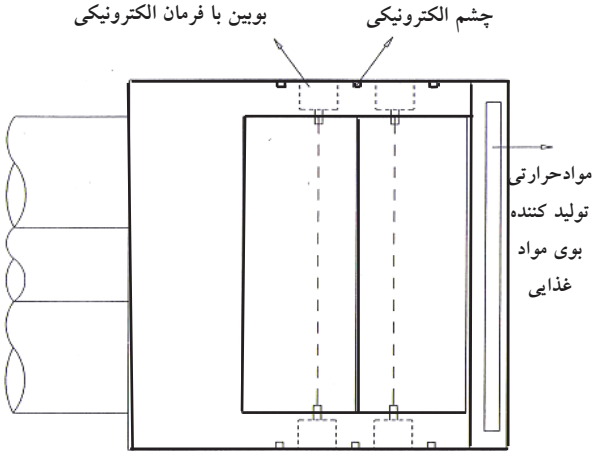
با توجه به مجموعه اطلاعات جمع آوری شـده از مرحله مطالعاتـی اقدام بـه طراحی اولیه تلـه الکترونیکی گردید و با استفـاده از موش های آزمایشـگاهی فرایند جلـب کنندگی، بـرق گرفتگی و دفع برای سنین، انـدازه و گونه های مختلف موش ها مورد آزمایش قرار گرفت اما با توجه به این که رفتار حیـوان در اسارت و در حالـت آزاد کاملا متفاوت است پس از رفـع نواقص اولیه در محیط طبیعی نیـز مورد ارزیابی قرار گرفت تله الکترونیکی ساخته شده با هماهنگی های شهرداری در محل های از پیش تعیین شـده نصـب و به صورت روزانه اقدام به بررسی مشـکلات و رفع موانع طراحی گردید. پس از جمع آوری اطلاعات محیطی ساختمان تله ها به صورت بهینه طراحی و مجددا ساخته شـد و متعلقات لازم به طرح اضافه یا از آن حذف گردید طرح هـای جدید مجددا در محل استقرار یافته و مورد ارزیابی قـرار گرفت. کل فرایند حذف موش در تلـه الکترونیکی مورد بحث، براساس سه اصل جلب کنندگی، کشـندگی و ذخیره سـازی استوار اسـت. در طراحی دستگاه مورد اشـاره با الهام از قابلیت های دستگاه های مشابه و ادغام فرایندهای ذکرشده در یک دستگاه سعی شده است قابلیت های فوق به صورت یکجا مورد استفاده قرار گیرد به عنوان مثال در

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-03-10]

بخش جلب کنندگی می توان با استفاده از اسانس های جنسی که در آزمایشگاه قابل تولید می باشد، اقدام به جدا سازی و حذف جنسی در موش ها نمود با این عمل با حذف یک جنس در کلنی موش ها توازن جمعیتی برهم خورده در تحقیقات مشابه نشان داده شده است چنانچه توازن جنسی در کلنی موش ها دچار اختلال گردید گروه های باقی مانده اقدام به مهاجرت به سایر نواحی می نماید(۳) در دستگاه فوق سیستم جلب کننده قادر است با توجه به فرمون های جنسی گونه نر را به طرف مرکز تله جلب نماید هم چنین در بسیاری از طرح ها، راه های ورودی تله به گونه ای طراحی می شود که در مسیر رفت و آمد موش ها قرار گیرد این راه ها مشابهت فراوانی با محل های مناسب لانه گذاری موش ها دارد. مطالعه رفتار شناسی در این جانور طراحی را به سمت شرایط مطلوب برای جلب کنندگی رهنمود می نماید(۲). از طرفی با در نظرگرفتن اینکه تله ممکن است در محل های سرپوشیده نظیر انبارهای مواد غذایی، سیلوها و... به کار گرفته شود و احتمالا انتشار فرمون ها دراین محیط های بسته ممکن است با مشکلاتی همراه باشد، برای جلوگیری از بروز مشکلات از اسانس های غذایی نیز به همین روش در تله ها استفاده گردید. در این روش با استفاده از اسانس های غذایی که توسط شرکت های تولید مواد غذایی ساخته می شود قطعات کنفی را به این اسانس ها آغشته کرده و میزان جلب کنندگی در گونه های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت. اسانس های مورد استفاده شامل اسانس نارگیل، خیار، موز، پونه و گردو بوده است که پس از تهیه اسانس ها به ترتیب برروی گروه های مختلف تحت آزمایش قرار گرفت.

در قسمت کشندگی، بر اساس مطالعات انجام شده هیچ روش مشابه ای وجود ندارد در اکثر تله های الکترونیکی از نیروی برق به عنوان عامل دور کننده، تولید کننده فرکانس های پایین، ایجاد امواج الکترومغناطیس و غیره استفاده شده است در صورتی که در طرح فوق با ایجاد یک جریان متناوب در بدن موش در مدت زمان بسیار کوتاه خون در بدن حیوان تجزیه و این عمل باعث مرگ سریع در چند دهم ثانیه می گردد. از طرفی به منظور رعایت کلیه مسایل ایمنی در ساخت تله به نکات زیر توجه خاص مبذول گردید.

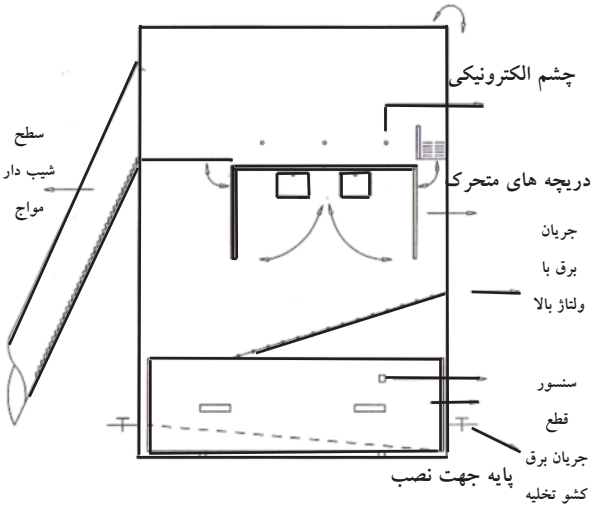
با توجه به این که قسمت بازدید از بخش انباشت اجساد باید به صورت روزانه انجام شود، لذا طراحی به گونه ای است که به محض بیرون کشیدن کشوی مربوط به جمع آوری اجساد موش ها، کل برق دستگاه قطع می گردد. برای دست یابی به سیستم در قسمت انتهای کشو، کلیدی نصب شده که به محض بیرون کشیدن کشو، مسیر جریان برق را قطع می کند. هم چنین در قسمت بالای دستگاه دربی برای اضافه کردن اسانس به محیط تله پیش بینی شده است در کنار این درب نیز با نصب یک کلید قطع، وصل به گونه ای عمل می شود که تماس های روزانه افراد هیچ گونه خطر برق گرفتگی در آنها ایجاد ننماید. در کلیه مراحل ساخت و آزمایش های عملی در محیط کلیه گونه های صید شده از نظر جنس، اندازه، وزن و سن توسط کارشناسان کنترل جوندگان مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت از کلیه اطلاعات جمع آوری شده نتیجه نهایی اخذ گردید.



(تصویر از بالا)

شکل ۱: نمای بالا از تله الکترونیک و نمایش قسمت جلب کننده

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-03-10]



شکل۲: نمای کناری از تله الکترونیک و نمایش قسمت های جلب کننده، کشنده و حذف کننده

یافته ها

با توجه به طراحی دستگاه در بخش کشندگی که شامل به دست آوردن مقدار ولتاژ، نوع ولتاژ و نحوه انتقال جریان برق به حیوان است در هر مورد با ۳ تا ۵ بار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج به شرح جداول ۱ تا ۳ و شکل های ۶-۳ خلاصه گردیده است . مقاله فوق برگرفته از طرح پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی می باشد و فرم ملاحظات اخلاقی در آن مورد تایید قرار گرفته است.

با مطالعه جداول و شکل ها مشخص می گردد که در مرحله نخست میزان کشندگی در ولتاژ جریان های مستقیم از ۱۰۰ تا ۶۰۰ ولت از ۳ گونه مختلف و از دو جنس نر و ماده استفاده گردید، شدت جریان به کارگرفته شده در این سری از آزمایش های معادل ۲ آمپر در نظر گرفته شد، در این حالت شاخص کشندگی در هیچ یک از نمونه ها اتفاق نیفتاد و هیچ اختلاف معنی داری بین گونه ها و جنس های مختلف مشاهده نگردید. در این حالت با افزایش شدت جریان تا ۳۵ آمپر، فقط شرایط بی حسی طولانی تر شد، اما هیچ گونه کشندگی در هیچ یک از نمونه های مورد آزمایش مشاهده نگردید.

در مرحله بعد با افزایش شدت جریان تا ۳۵ آمپر توسط خازن های سری و دیوید بریج، آزمایش ها انجام شده در ولتاژ مختلف ۴۰۰، ۵۰۰، ۶۰۰، ۸۰۰ ولت تکرار گردید. برای تولید این ولتاژ های متغیر از یک ترانس متغیر با ظرفیت اسمی ۵ آمپر استفاده شد. مجددا دو گونه رات و دو جنس از آن مورد ارزیابی قرار گرفت، نتایج به دست آمده نشان می دهد که بدن جاندار با توجه به شرایط فیزیولوژیک خود این ولتاژ را تحمل کرده، کاملا حالت بی حسی پیدا می کند.

با توجه به نتایج به دست آمده از جداول ۱و ۲ در این بخش مشخص می گردد که چنانچه برروی صفحات برق دار ولتاژهای جریان متناوب از ۲۲۰ تا ۶۰۰ ولت ایجاد گردد، در شدت جریان های کم تر از ۱۵ آمپر توان کشندگی هم چنان در بین گونه های مورد آزمایش شامل دو جنس نر و ماده کم است، بنابراین شدت جریان بهینه در این سری آزمایش ها ۱۵ آمپر انتخاب گردید. با بررسی های به عمل آمده مشخص می گردد که با توجه به شانس تماس حیوان از قسمت های مختلف بدن با صفحات برقدار ارتباط معنی داری بین ولتاژ و توان کشندگی در این سری از آزمایش ها مشاهده نگردید. در نتیجه به منظور افزایش احتمال کشندگی، هم چنین کاهش ولتاژ که عکس یکدیگر عمل می کنند تصمیم گرفته شد شکل و فرم صفحه برق دار از نظر فیزیکی تغییر داده شود و مجددا فرایند کشندگی ارزیابی و در این حالت اقدام به طراحی و ساخت صفحات برق دار V شکل و هرمی گردید. نتایج آزمایش ها با این سه نوع صفحه برروی سه گونه و دو جنس ارزیابی و مشخص گردید. با توجه به محدودیت استفاده از ولتاژ، شکل صفحه برق دار هرمی از دو نوع دیگر مناسب تر و اختلاف معنی داری با دو روش قبل در راندمان کشندگی از خود نشان می دهد، همان گونه که در جدول شماره ۳ مشخص گردید، راندمان کشندگی در دو جنس نر و ماده تقریبا یکسان و بیش تر به سطح تماس و جثه حیوان بستگی دارد، به طوری که این راندمان برای صفحات هرمی ۱۰۰ درصد، صفحات V شکل ۷۵ درصد و صفحات صاف کم تر از ۵۰ درصد ارزیابی گردید.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-03-10]

جدول ۱: تاثیرات صفحات برقدار در شرایط ولتاژ DC مختلف برای گونه های متفاوت

ولتاژ / نوع گونه	۳۰۰ ولت DC ۲ Amp	۴۰۰ ولت DC ۲ Amp	۵۰۰ ولت DC ۲ Amp	۶۰۰ ولت DC ۲ Amp	ملاحظات
راتوس راتوس (نر بالغ)	۱	۱	۱	۱	در هیچ یک از موارد مرگ اتفاق نیافتاده
راتوس راتوس (ماده بالغ)	۱	۱	۱	۱	در هیچ یک از موارد مرگ اتفاق نیافتاده
راتوس نروژیکوس (نر بالغ)	۱	۱	۱	۱	در هیچ یک از موارد مرگ اتفاق نیافتاده
راتوس نروژیکوس (ماده بالغ)	۱	۱	۱	۱	در هیچ یک از موارد مرگ اتفاق نیافتاده
موس موس کولوس (نر بالغ)	۱	۱	۱	۱	در هیچ یک از موارد مرگ اتفاق نیفتاده
موس موس کولوس (ماده بالغ)	۱	۱	۱	۱	در هیچ یک از موارد مرگ اتفاق نیفتاده

جدول ۲: تاثیرات صفحات برقدار در شرایط ولتاژ AC مختلف برای گونه های مختلف

ولتاژ / نوع گونه	۲۲۰ ولت AC ۱۵ Amp	۳۰۰ ولت AC ۱۵ Amp	۴۰۰ ولت AC ۱۵ Amp	۵۰۰ ولت AC ۱۵ Amp	۶۰۰ ولت AC ۱۵ Amp	ملاحظات
راتوس راتوس (نربالغ)	۳	۳	۳	۳	۳	ولتاژ ۲۲۰ کشندگی کامل
راتوس راتوس (ماده بالغ)	۳	۳	۳	۳	۳	ولتاژ ۲۲۰ کشندگی کامل
راتوس نروژیکوس (نر بالغ)	۳	۳	۳	۳	۳	ولتاژ ۲۲۰ کشندگی کامل
راتوس نروژیکوس (ماده بالغ)	۳	۳	۳	۳	۳	ولتاژ ۲۲۰ کشندگی کامل
موس موس کولوس (نر بالغ)	۳	۳	۳	۳	۳	ولتاژ ۲۲۰ کشندگی کامل
موس موس کولوس (ماده بالغ)	۳	۳	۳	۳	۳	ولتاژ ۲۲۰ کشندگی کامل

بحث و نتیجه گیری

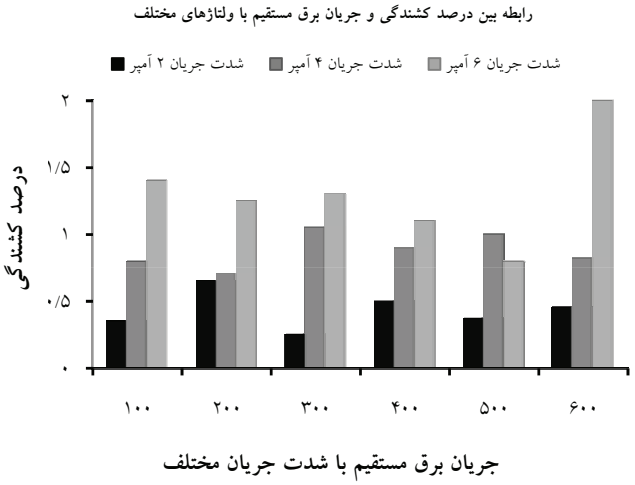
با توجه به روش های مرسوم در کنترل و حذف جوندگان شامل روش های حفاظتی ساختمان، روش های دور کننده و روش های استفاده از سموم و مواد کشنده، روش به کار گرفته شده برای اولین بار ارزیابی و مشابه ای ندارد. لذا ارزیابی راندمان حذف توسط تکنیک های مختلف صرفا جنبه مقایسه ای و بستگی کامل به نحوه اجرای طرح دارد. در کلیه روش های مرسوم مخاطرات زیست محیطی برای انسان و محیط زیست بیش تر از روش فوق است و به صورت اجتناب ناپذیری بخشی از جامعه و محیط زیست را تحت تاثیر قرار می‌دهد حال آنکه در روش فوق تنها با استفاده از ولتاژ جریان برق در یک ناحیه محدود قابل پاسخگویی به عنوان روش مناسب در کنترل جوندگان در محیط های بسته قابل ارزیابی است. تکنیک استفاده از چسب موش و یا تکنیک پاشش مواد پلیمری نیز روش های مناسب و قابل رقابت با تکنیک فوق هستند و تنها نقطه ضعف آنان وابستگی کامل تکنولوژی و مواد اولیه است که در روش فوق کاملا بومی سازی شده و با امکانات موجود در کشور قابل ساخت می باشد.

در این تحقیق سعی شده است با ثابت نگه داشتن برخی متغیرها در نهایت به شکل مناسب، ولتاژ مناسب و بالاترین راندمان به منظور طراحی بهینه دستگاه پرداخته شود. به طوری که جریان متناوب در ولتاژهای بالاتر از ۳۰۰ و شدت جریان در حدود ۱۵ آمپر رابطه معنی داری با درصد کشندگی دارد به

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-03-10]

جدول ۳: بررسی تاثیرات شکل و فرم صفحات برقدار در میزان کشندگی با ولتاژ ۲۲۰ و شدت جریان ۱۵ آمپر برای گونه های مختلف

ولتاژ / نوع گونه	صفحات برقدار صاف			صفحات برقدار V شکل			صفحات برقدار هرمی شکل		
	تعداد کل	مرده	زنده	تعداد کل	مرده	زنده	تعداد کل	مرده	زنده
راتوس راتوس (نر بالغ)	۵	۲	۳	۵	۳	۲	۵	۵	۰
راتوس راتوس (ماده بالغ)	۵	۳	۲	۵	۳	۲	۵	۵	۰
راتوس نروژیکوس (نر بالغ)	۵	۲	۳	۵	۲	۳	۵	۴	۱
راتوس نروژیکوس (ماده بالغ)	۵	۲	۳	۵	۲	۳	۵	۴	۱
موس موس کولوس (نر بالغ)	۵	۴	۱	۵	۴	۱	۵	۵	۰
موس موس کولوس (ماده بالغ)	۵	۴	۱	۵	۴	۱	۵	۵	۰



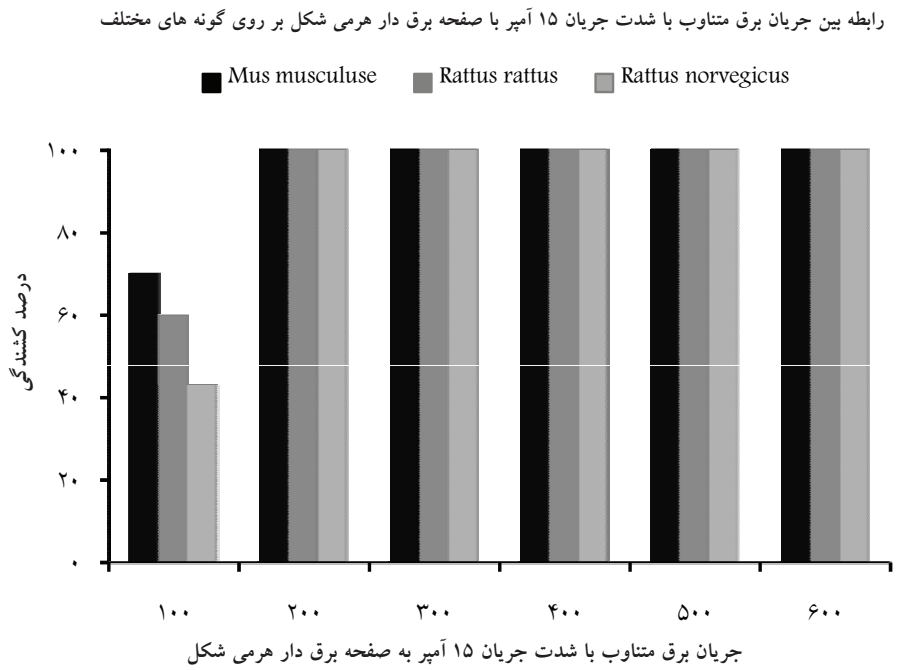
شکل ۳: رابطه بین درصد کشندگی و جریان برق مستقیم با ولتاژهای مختلف

گونــه ای که در این مقادیر تقریبــا ۱۰۰ درصد انواع گونه ها به طــور کامل حذف می گردنــد و می‌توان این روش برق دهی را بــه عنوان یک روش مطمئــن در حذف نهایی به کار گرفت هم چنین شــکل صفحــه برقدار و نحوه انتقال جریــان برق به بدن حیوان بر راندمان کشــندگی تاثیر مستقیم دارد و مطالعات انجام شده برروی طراحی شکل صفحه برقدار و مقایسه اثر بخشی هر یک از این صفحات بهترین راندمان مربوط به صفحات برق دار هرمی می باشدکه راندمان بالای ۹۵ درصد را نشان می‌دهد.

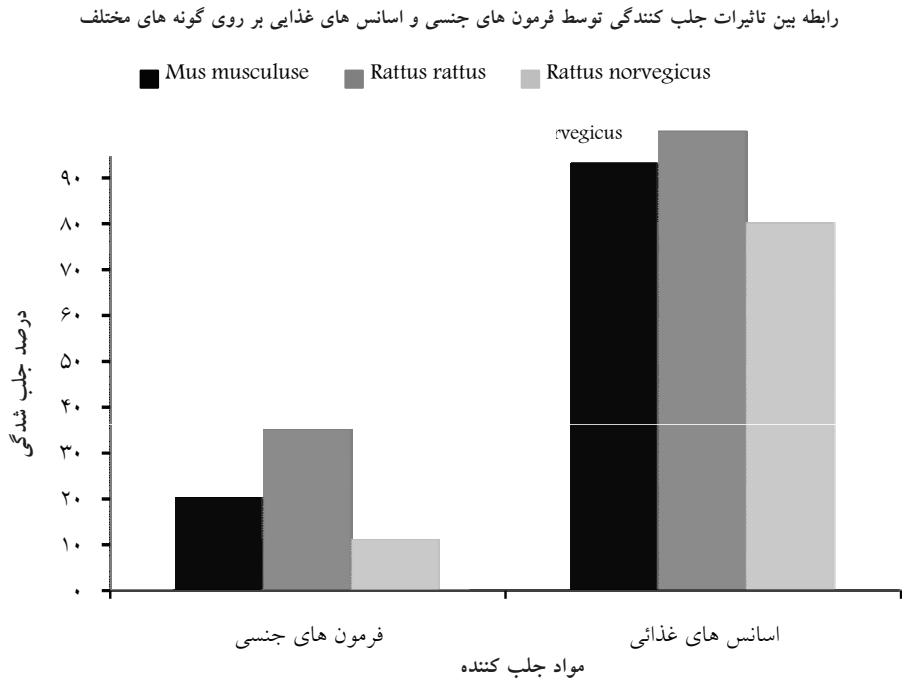
در رابطــه با استفاده از فرمون های جنســی، هم چنین استفاده از انواع اسانس ها مشــخص می گردد، میــزان جلب کنندگی فرمون های جنســی بر روی هر سه گونه ضعیف و بین ۱۰ تا ۳۰ درصد می باشــد، علت این که با توجــه به وجود پروتیین در ایــن فرمون ها به نظر می رسد با گذشــت زمان در فاصله تولید تا استفاده در حدود ۲۴ ساعت، این مواد شروع به تجزیه نمــوده، بنابراین خواص خود را از دســت می دهند. به همین دلیــل میــزان راندمان در هر سه گونه پاییــن می آید. از طرفی در بیــن سه گونه مورد بررســی، گونه راتوس راتوس به علت شامه بسیار حساس نســبت به دو گونه دیگر راندمان بالاتری را نســبت به بقیه گونه ها از خود نشــان می دهــد. در مقابل، اسانس هــای غذایی به علت وجود مواد تثبیت کننده در حالتی که به صورت تازه مصرف شوند کیفیت بسیار مناسبی داشته و تقریبا در همه آزمایش ها میزان جلب کنندگی در بین سه گونه مورد آزمایش را از ۸۰ تا ۱۰۰ درصد بوده است.

نتیجــه نهایی این که از بین مجموعه آزمایش های انجام شــده در قسمت جلب کنندگی بهترین راندمان برروی سه گونه مورد آزمایش، اسانس گردو بوده است، هم چنین بهترین راندمان کشندگی مربوط به جریان برق متناوب با ولتاژ ۳۰۰ ولت و شدت جریان ۱۵ آمپر و صفحات برق دار هرمی شکل می باشد.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-03-10]

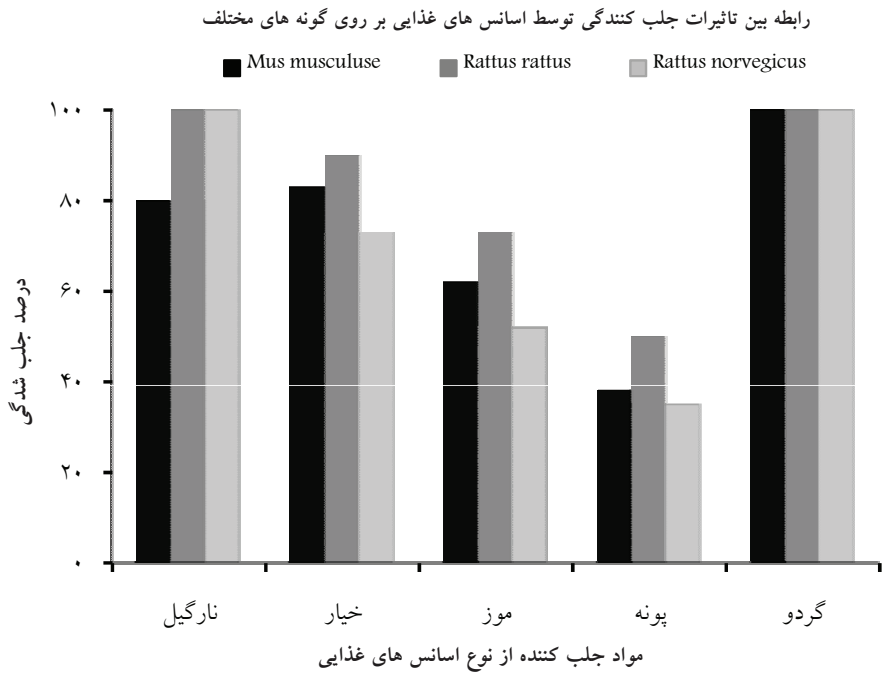


شکل ۴ : رابطه بین جریان برق متناوب با شدت جریان ۱۵ آمپر با صفحه برق دار هرمی شکل بر روی گونه های مختلف



شکل۵ : رابطه بین تاثیرات جلب کنندگی توسط فرمون های جنسی و اسانس های غذایی بر روی گونه های مختلف

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-03-10]



شکل۶: رابطه بین تاثیرات جلب کنندگی توسط اسانس های غذایی مختلف بر روی گونه های مختلف

تشکر و قدر دانی

بدین وسیله مراتب تقدیر و تشکر خود را از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی که امکانات مالی لازم جهت انجام تحقیق فوق را میسر نموده اند، اعلام می نماییم. هم چنین مراتب تشکر و قدردانی خود را نسبت به ریاست محترم دانشکده بهداشت، جناب آقای دکتر حاتمی که درکلیه مراحل تحقیق از هیچ کوششی پیرامون پیشبرد اهداف تحقیق کوتاهی ننموده اند، اعلام می نماییم.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-03-10]

منابع

1- Agricultural Development Advisory Service, Ministry of Agriculture Fisheries & Food U.K. Revised April 1971.

2-Taylor, K.D., Drummond, D.C., Rowa, F.P., Biology and control of Rodents, 1970; pp.743-766.

3- Joe, E., Brooks, M., A Review of commensal rodents and their control, 1973; pp. 405-452.

4- Panid, E., Danis,F., Rodent control strategy, 1959; pp. 157-175.

5- Denis, Ch., control of rats and Mice, 1954; vol.,1, pp.62-71.

6- Barnett, S., Ishwar Prakasn,A., Rodents of Economic Importance in India, 1975; pp.75- 82.

7- Rowe, F.P., Wild House Mouse Biology and control, 1981; pp. 575-589.

8- Farm chemicals handbook, 1982; pp. 754-793.

9- Trapping WHO/INDIA Training course of Rodent Biology And control And Rodent resistance to rodenticides Copenhagen Denmark, Sep.27th Oct.9th, 1976; pp. 402-415.

10- Danzal, R., Meinertzhagen, B., Pirates and predators, Oliver & boyd, 1959; pp. 435-453.

11- Fillinger, u., Bart knolls, G.j. , Becker. N., Efficacy and efficiency of new bacillus thurigiensis var. israelensis and Bacillus sphaericus formulations against Afrotropical anophelines in western Kenya, Tropical medicine and internation Health, 2003; 8(1): pp. 37-47.

12- Yapp, W.B., The life and Organization of rodents, Edward Arnold London, 1970; pp. 105-109.

13-Penberton, H.R., Fitter, P., parslow, J., The Birds of Britain & Europe with North Afreca and the middle East, 1920; pp. 635-640.

14- Spencer,B., Rodent control , WHO , VBC, 1938؛ pp.55-80.

15- Doty, R.E, Rex, E., Marsh, M., Walter, E., Howard, R., The rat its Biology, 1989; pp. 75-90.

16- Thomas, Y., can, B., the Rat Lapdog of Denil, 1987; pp.60-80.

17- Howard,A.,etal,MedicalEntomology,Vol.,20,No.5, 1983; PP. 463- 484.

18- Molyneux, D.M., Ashford, R.W., The Biology of trypanosome and Lishmaniasis, Parasites of Monad domestic animal, London, 1983; pp. 170-177.

19- Kaplan, C., Rabies, P., The Facts Billing and sons tid,Guildford and wercester, 1977;pp.32-52.

20- CONN, H.F., Current Therapy latest approved methods of treatment for the practicing, W.B.S. Co, philadephia, 1991; pp 44-49.

21- www.euro.who.int/document/e82092.(2006).

22- internation programeon chemical safety, Assessing human health risks of chemical : derivation of guidance values for health- based exposure limits, Geneva, world health organization, (Environmental Health Criteria 170), 1994; pp. 553-557.

23- www.euro.who.int/tdr/publications/pdf/prd.druy.pdf(2006).

24- www.whqlib doc. Who.int/temp/ tornas/meriald:/update/ tokine nov.2005.txt.

25-www.euro.who.int/entity/bulletin/volumes/84/6/446.pdf/.feb.2005.txt

26- sanaie, Gh., pesticides, 2nd vol.(Rodenticides, fungicides and herbicides), Tehran university pub., no. 1277/2/1977, p.p. 590-593.

27- skart, D., Morawege Hamedani, H. and Adhami, M., Iran's rodents, Iran's DOE, V, 1975, P.P. 301-305.

28- Etemad, A., Iran's mamals, vol. 1, Natural Resources and Human Environment National society, 1978, p.p.171-178.

29- Nadim , A., Rodents- methods of study- communicable disease and their combat methods, Issue No. 1563, tehran Health Researches Institute and tehran university Faculty of Health, 1966, p.p.53-59.

30- Animal to human transmitted diseases Iran's 9th medical congress, Ramsar , 1970, p.p. 96-104.

31- karimi, Y., First human's Tularemia case in Iran, Iran's medical organization Journal, Year No. 8, No,2, 1981, P.P. 134-141.

32- Asmar, M., et.al , Mites returnable fevers epidemiology in Andemic center of East Azerbajan, Medicine, No.13, Appendix 12, 1990, p.p.13-17.

33- Ghedians, A., and Sanaie, Gh., Insecticides using methods in health programms, Tehran University pub., 1970, p.p. 262- 267.

34- Karimi, Y., Returnable fevers and their epidemiology, Iran's pastor Institute pub., 1981, p.p.54-67.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-03-10]

Design, Production and Evaluation of Electronic Hook for Mice Population Controlling

***Massoudi Nejad M.R., Manshouri M., Khatiby M.**
Department of Environmental Health Engineering, Shahid Beheshty University of Medical Science, Tehran, Iran

Received; 5 September 2010 Accepted; 1 December 2010

ABSTRACT

Backgrounds and Objectives: since large cities of Iran due to specific population, topographic, cultural and economical conditions have a numerous population per surface unit, , results in ever-increasing population and it's accumulation and have prepared favorable conditions for increasing various mice and rats species in these cities. Efforts, designing, construction and evaluation of electronic traps for mouse and rat controlling is one of the controlling methods which may be studied beside the other methods.

Materials and Methods:At first the types and species of mice and rats in Tehran city were studied (including length, weight, behavior characteristics etc.). Next, using a system producing attractive fragrance attracts mouse and rat to the trap. Then, using electronic sensors, mouse presence with commands which is sent to electrical bobbins evaluates. Later, the middle section becomes electrically activated. Contacting the trap, the animal will die within 3 to 5 seconds contacting. Mouse corpse will transfer to the beneath section of trap. This section includes a drawer to be emptied daily or weekly. Preventing electric shocks, the power of all the sections will go with drawing out the drawer. Testing efficiency of the device, it was tried first with lab mice thus in each level of experiences the problems were solved.

Results:According to the design, each section of the device including attraction, killing and removing sections were evaluated separately. For instance, in killing section, the amount of voltage and its type also the method of electricity transfer to the animal was evaluated. In addition in attraction section the variety of fragrances were compared and it was found that walnut fragrance gave the best result for all the animal samples attraction. Also, the results showed 300 volts current voltage with 15 Amperes current intensity, has the best killing efficiency in less than a second than other voltages.

Conclusion:According to the different evaluations, it was clear there were no good results of killing in 2.5 to 15 Amperes direct current intensity. Thus using direct current methods in these trap devices were not practical. In addition, using sexual fragrances for attraction males, in several species were tested and results showed that the proteins in these fragrances became decomposed very fast in environmental conditions and the attraction nature of these substances decreased. For this reason it seams according to its easy availability, food fragrances as attraction substances are more practical and useful.

Key words:Trap, Mouse, Rat, Electrical shock, Control, Evaluation

***Corresponding Author:** *massoudi2010@yahoo.com*
Tel: *+98 21 22432040-1* ***Fax:*** *+98 21 29903238*

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2026-03-10]