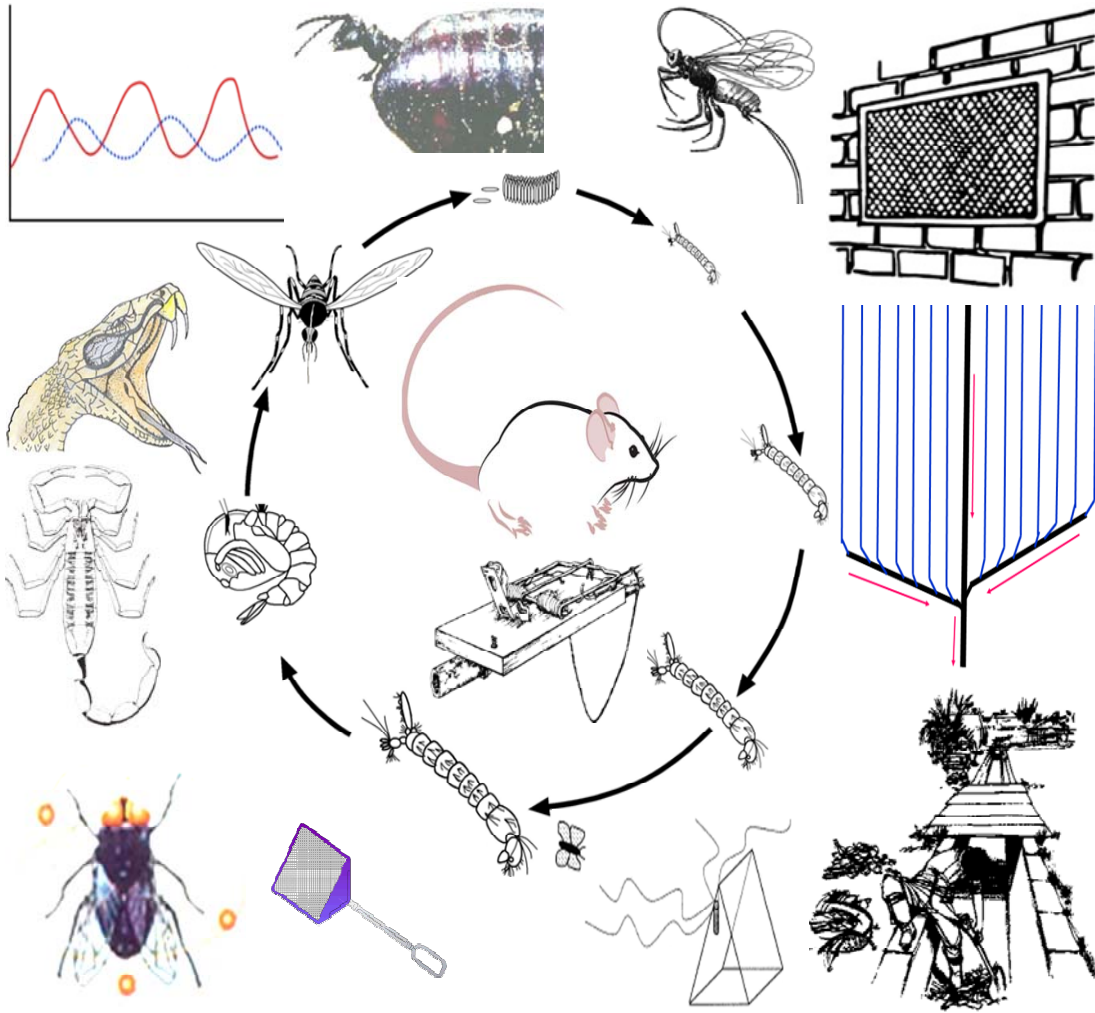


روش های مهندسی مبارزه با ناقلین



۷	فصل اول - کلیات بندپایان
۸	اهمیت بندپایان در بهداشت و پزشکی
۱۵	نحوه آسیب بندپایان به انسان
۱۸	نحوه انتقال بیماری ها توسط بندپایان
۲۰	طبقه بندی شاخه بندپایان
۲۰	زیرشاخه سخت پوستان
۲۱	رده پاروپایان
۲۳	زیر شاخه کلیسراتا
۲۴	راسته عنکبوتها یا آرانه
۲۴	راسته رتیلها
۲۵	پنتاستومیدا
۲۵	راسته کژدم ها یا اسکورپیونیدا
۲۶	راسته کنهها و مایت ها
۳۳	زیر شاخه آتلوسراتا
۳۳	رده دیپلوبودا یا هزارپایان
۳۴	رده کیلوپود یا صدپایان
۳۴	رده هگزاپودا یا حشرات
۳۵	راسته شپش ها
۳۹	راسته سوسری ها
۴۲	راسته ساس ها
۴۵	راسته دوبالان
۶۸	راسته کک ها
۶۹	راسته پروانهها
۷۹	راسته سخت بالپوشان
۷۲	راسته زنبورها یا بال غشائیان
۷۵	ترس (Phobia) از عنکبوتیان و حشرات
۷۷	فصل دوم - مبارزه با آفات
۷۸	اصول مبارزه با آفات
۷۹	روش های مبارزه فیزیکی، مکانیکی، محیطی

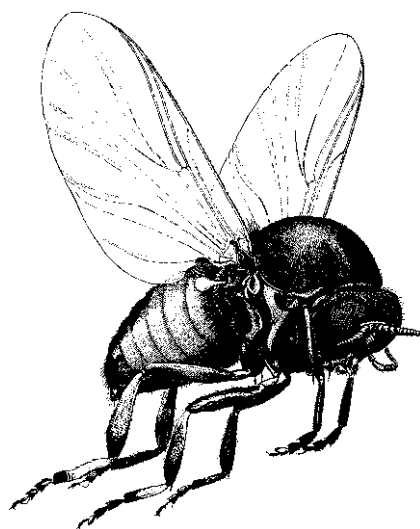
۷۹	الف - روش فیزیکی یا مکانیکی
۸۸	ب- روش های محیطی
۹۶	ج- روش های بهسازی و نوسازی تاسیسات زیستگاه های انسانی
۱۰۴	فصل سوم - مبارزه بیولوژیکی
۱۰۵	روش های مبارزه بیولوژیکی یا طبیعی
۱۰۶	انواع عوامل میکروبی
۱۱۰	شکارچی ها
۱۲۰	پارازیتوئید ها
۱۲۵	فصل چهارم - مبارزه ژنتیکی
۱۲۶	روش های مبارزه ژنتیکی
۱۲۶	عقیم سازی نرها
۱۳۰	خطرات رهاسازی حشرات اصلاح شده ژنتیکی
۱۳۳	فصل پنجم - مبارزه تلفیقی آفات
۱۳۴	مدیریت یا مبارزه تلفیقی آفات
۱۳۷	مراحل مبارزه تلفیقی
۱۳۸	روش های پیش آگاهی در مدیریت تلفیقی آفات
۱۴۲	سیستم های نوین در پیش آگاهی حشرات
۱۴۷	استفاده از جلب کننده ها در مدیریت تلفیقی آفات
۱۵۱	پیشگیری حیوانی
۱۵۱	نقش جانوران در تجزیه مواد آلی و پاکسازی محیط
۱۵۵	فصل ششم - زیان های ناشی از روش های مبارزه شیمیایی
۱۵۶	زیان های ناشی از روش های مبارزه شیمیایی در کنترل آفات
۱۵۸	اثرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی محیط غیر زنده
۱۶۰	اثرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی جانوران
۱۶۱	اثرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی انسان
۱۶۲	اثرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی غذا
۱۶۳	اثرات زیان آور کاربرد آفت کش ها در گسترش مقاومت
۱۶۵	گروه های اصلی آفت کش بر حسب ترکیب شیمیایی
۱۶۹	مکانیسم عمل سموم بر روی حشرات
۱۷۱	بروز مقاومت در آفات در اثر کاربرد سموم
۱۷۷	انواع مکانیسم های مقاومت به سموم در آفات

۱۸۲	فصل هفتم - کنترل محیطی
۱۸۳	روش های کنترل محیطی
۱۸۳	تاریخچه زهکشی
۱۸۳	زهکشی در ایران
۱۸۴	کاربردهای زهکشی
۱۸۵	علل زه دار شدن زمین
۱۸۸	انواع زهکشی
۱۸۸	زهکشی زیستی یا زهکشی با استفاده از گیاهان
۱۸۹	زهکشی خشک
۱۸۹	زهکشی کنترل شده
۱۸۹	زهکشی بوسیله انهار سرپوشیده
۱۹۰	زهکشی با استفاده از مواد منفجره
۱۹۱	زهکشی عمودی
۱۹۱	زهکشی به طریق هلندی
۱۹۲	زهکشی سطحی و روباز
۱۹۷	زهکشی به طریق مول
۱۹۷	زهکشی بوسیله چاه
۲۰۰	زهکشی بوسیله لوله
۲۰۴	نمونه های گوناگون سیستم های زهکشی زیر زمینی
۲۰۹	احداث سیل بندها و گوره ها در مناطق سیل خیز
۲۱۲	فصل هشتم - جوندگان
۲۱۳	کلیات جوندگان
۲۱۵	رفتار و عادات جوندگان
۲۱۸	اهمیت موش ها
۲۲۱	بیماری های منتقله از طریق موشها
۲۳۱	موشهای مهم از نظر بهداشت
۲۳۳	موشهای اهلی
۲۴۰	موشهای وحشی
۲۴۷	کنترل جوندگان
۲۵۱	روش های غیر شیمیائی مبارزه با موشها
۲۵۷	روش مکانیکی مبارزه با موش ها

۲۶۲	روش فیزیکی مبارزه با موش ها
۲۶۳	روش بیولوژیکی مبارزه با موش ها
۲۶۷	روشهای دیگر مبارزه با موش ها
۲۷۲	فصل نهم
۲۷۳	کنترل بندپایان زهری
۲۷۴	آب و هوای و اثر آن بر گوناگونی جانوران زیان آور
۲۷۵	بندپایان مهم زهری ایران- راسته زنبورها
۲۷۷	زنبور زدگی
۲۷۸	پیشگیری از زنبور زدگی
۲۷۹	راسته عنکبوت ها
۲۸۰	زیستگاههای طبیعی
۲۸۲	پیشگیری از عنکبوت گزیدگی
۲۸۳	راسته کژدم ها
۲۸۴	اهمیت مطالعه کژدم و ارتباط آنها با انسان
۲۸۸	زیستگاه کژدم ها
۲۹۷	کنترل و پیشگیری کژدم زدگی در ایران
۳۰۳	فصل دهم - مارگزیدگی
۳۰۴	مار ها و باورهای انسانی
۳۰۴	زیستگاه مارها
۳۰۵	رفتار مارها
۳۰۶	مار گزیدگی
۳۰۷	مارهای ایران
۳۱۳	گونه های مهم مارهای زهری ایران
۳۱۷	روشهای پیشگیری از مارگزیدگی
۳۱۸	منابع
۳۲۰	واژه نامه
۳۲۸	نمایه فارسی

فصل اول

اهمیت بندپایان در بهداشت و پزشکی



اهمیت بندپایان

بندپایان یا آرتروپودا^۱ زیر مجموعه بی مهره گان محسوب می شوند است که دارای پوشش سخت و پاهای بند بند می باشد. بند پایان که شامل عنکبوتیان، سخت پوستان، صدپایان و هزار پایان و حشرات می گردد. پوسته سخت بندپا رشد نمی کند بندپا پوسته قدیمی را می اندازد و یک پوسته بزرگتر را در فواصل معین زمانی در می آورد. بخش عمده ای از آفات را بندپایان تشکیل می دهند از حدود ۱۶۰۰۰۰۰ گونه جانوری شناخته شده بیش از ۸۰ درصد متعلق به شاخه بندپایان می باشد. در شاخه بندپایان رده حشرات مهمترین رده محسوب می گردد و بیش از ۹۵ درصد کل بندپایان را در بر می گیرد (جدول ۱).

جدول ۱: تخمین فراوانی گونه های موجودات زنده شناخته شده (تنوع زیستی) را در کره زمین

تخمین تعداد کل	تعداد گونه شناخته شده	سلسله
۱۰۰۰۰۰۰	۴۰۰۰	باکتری ها ^۲
۶۰۰۰۰۰	۸۰۰۰	آغازیان ^۳
۱۱۲۲۵۰۰۰	۱۶۱۸۸۷۶	جانوران ^۴ (بندپایان، پرندگان، خزندگان، پستانداران و)
۱۵۰۰۰۰۰	۷۲۰۰۰	قارچ ها ^۵
۳۲۰۰۰۰	۲۷۰۰۰۰	گیاهان ^۶
۱۴۰۰۰۰۰۰	۱۷۵۰۰۰۰	جمع

رده حشرات متنوع ترین و پر جمعیت ترین رده حیوانی است و هیچ یک از رده های جانوری به اندازه حشرات در سطح زمین گسترش نیافته و تعداد گونه ها و زیر گونه های آنها به اندازه بندپایان نمی باشد. هنوز هم تعداد زیادی از گونه های حشرات ناشناخته مانده اند و پژوهشگران بر این باورند که تعداد گونه های فعال آنان در کره زمین ممکن است به دهها میلیون

-
1. Arthropoda
 2. Bacteria
 3. Protocitista
 4. Animal
 5. Fungi
 6. Plantae

برسد. قدرت زاد آوری و سازش با محیط حشرات، از کلیه موجودات زنده بیشتر است. این جانوران با این فراوانی گونه ای و گستردگی شگرف انگیز، همچنین از نظر رژیم غذایی گوناگونی بسیار چشمگیری دارند. آنها از هر نوع ماده غذایی آلی زنده و غیر زنده تغذیه می کنند به خاطر همین نوع گستردگی تغذیه تمامی موجودات زنده دیگر اعم از گیاه و یا جانوران دیگر، تحت تاثیر آنان قرار می گیرد. شکل شماتیک ۱: فراوانی گونه های جانوری و گیاهی زنده را در اکوسیستم آبی و خشکی زمین نشان می دهد اگر به شکل توجه کنیم بزرگی مگس و کنه نشان می دهد که بیشتر از همه بندپایان در کره زمین تنوع و گستردگی دارند.



شکل ۱: فراوانی گونه های جانوری و گیاهی در کره زمین

از دیدگاه اکولوژی هر موجود زنده نقش خود را در جایگاه خود به نحو مطلوب ایفا می نماید. این فراوانی گونه ای موجودات زنده موجب مانداری و پایداری اکوسیستم می شود، ولی از دید انسان تعدادی از این موجودات به عنوان دوست و تعدادی دشمن و یا گروهی بی تفاوت محسوب می شوند و بر اساس همین دیدگاه تنگ نظران به خاطر در نظر گرفتن سود فوری و یا زیان فوری بندپایان هم به سه گروه عمده تقسیم می شوند:

۱- بندپایان مفید^۱

در این گروه بندپایانی قرار می گیرند که مورد استفاده مستقیم و یا غیرمستقیم انسان قرار می گیرند. کرم ابریشم و یا زنبور عسل مورد استفاده مستقیم انسان قرار می گیرند. بعضی دیگر مانند بندپایان و حشرات گرده افشان به باروری گیاهان کمک کرده و یا بعضی دیگر پارازیت و شکارچی آفات محسوب می شوند و به طور غیر مستقیم انسان از آنها بهره می گیرد. دست کم یک سوم محصولات کشاورزی در دنیا در اثر گرده افشانی این جانوران تولید می گردد (۱ و ۲).

¹. Useful

-تغذیه از حشرات^۱

بیش از ۱۴۶۲ گونه از حشرات خوردنی توسط انجمن سرخپوستان امریکا ثبت شده است. امروزه هزاران نفر در اتیوپی و سودان به دنبال قحطی از بین می روند گسترش این عادت غذایی و تغذیه از بندپایان که بعضی از آنها آفات مهم محصولات کشاورزی محسوب می شود، می تواند کمک شایانی در کاهش قحطی ها و عوارض ناشی از آن باشد. امروزه ساکنین بانکوک کشور تایلند خوردن حشرات را تجربه می کنند. ملخهای کنسرو شده، ملخهای دریایی، سوسکهای آبی، سیرسیرکها، شفیله پروانه کرم ابریشم و تخم مورچه ها در این فروشگاهها دیده می شوند. بخش حشره شناسی دانشگاه ایوا و کتاکو در آمریکا تحقیقات زیادی در این زمینه انجام داده اند و روشهای پخت حشرات، خرید یا تهیه آنها را ارائه داده اند و اهمیت تغذیه حشرات به عنوان پروژه های تحقیقاتی مورد بررسی دقیق قرار گرفته است.

-جمعیت شناسان و خوردن حشرات

افزایش سریع جمعیت انسانی، زنگ خطری است که هشدار قحطی و فقر در آینده را می دهد. عده ای از متخصصین علم تغذیه، جامعه شناسی و دیگران معتقدند که منطقی ترین راه برای تأمین نیازهای غذایی بشر خصوصاً در کشورهای محروم استفاده از تمام امکانات و منابع غذایی موجود است. این محققین حتی به وجود مزارعی برای پرورش حشرات خوراکی هم اشاره دارند و به دلایل بسیاری این کار را عاقلانه تر از پرورش دام می دانند:

- این جانوران برای رشد و تولید مثل به مواد غذایی زیادی نیاز ندارند

- این جانوران طیف مواد غذایی مختلفی را مورد تغذیه قرار می دهند که بعضاً قابل استفاده برای انسان نیست

- این جانوران برای رشد و پرورش این موجودات فضای زیادی لازم نیست.

- سرعت تخم ریزی و رشد حشرات به هیچ عنوان با زاد و ولد پستانداران و پرندگان تأمین کننده غذای انسان قابل مقایسه نیست.

- این گروه از جانوران به تعداد فراوان و گونه های مختلف در دسترس بشر هستند.

- آن گروه از افرادی که آن ها مصرف نموده اند، معتقدند بسیار خوشمزه تر از گوشت حیواناتی چون مرغ، ماهی، گوساله و گوسفند است.

-ارزش غذایی حشرات

در حال حاضر ۴۴ نوع حشره خوراکی در جهان استفاده می شود. آنها از منابع غنی پروتئین، ویتامین و املاح محسوب می شوند. براساس گزارش سازمان خواروبار و کشاورزی^۲ این گروه با داشتن پتاسیم، کلسیم، منیزیم، روی و آهن و ویتامین های گروه ب منبع با ارزشی به حساب می آیند. در حال حاضر در برخی مناطق آفریقایی برای مبارزه با سوء تغذیه کودکان از نوعی کرم خوراکی خشک شده آرد تهیه می شود و به غذا افزوده می شود. همچنین از آرد ذکر شده برای تغذیه زنان باردار یا بیمار و

¹. Entomophagy

². FAO

همچنین کسانی که کم خونی دارند، به جهت داشتن میزان بالای آهن، کلسیم و پروتئین استفاده می شود. به طور کلی حشرات از نظر میزان انرژی در مقایسه با سویا، ذرت، عدس، گوشت و حبوبات منبع مناسب تری هستند. در الجزایر بومیان یک منطقه از این کشور از پخت ملخ در آب نمک و خشک کردن آن در آفتاب خوراکی خوشمزه تهیه می کنند. در کشور ما در بعضی مناطق استان سیستان و بلوچستان ملخ را به شیوه فوق تهیه نموده و در زمستان به صورت خالص مورد استفاده قرار می گیرد.

- بعضی از گونه های خوراکی از حشرات^۱

لارو تعدادی از گونه های بید (شب پره) و گونه هائی از پروانه به عنوان غذا استفاده می شوند و به عنوان منبع مهم تغذیه ای شامل پروتئین، چربی، ویتامینها و مواد معدنی در آفریقا مورد تغذیه گرفته اند. تنها در کشور گنگو بیشتر از ۳۰ گونه مورد مصرف داشته است. بعضی از لاروها نه تنها در فروشگاههای منطقه ای بفروش می رسند، بلکه ده ها تن از آنها به کشورهای دیگر حمل می شود. در مناطقی کنسرو شده و یا قبل از فروش در برابر خورشید خشک می شوند. اما هیچ کس بالغ آنها را نمی خورد. بیشتر حشرات راسته سن ها که به عنوان غذا استفاده می شوند در آب زندگی می کنند. خاویار مکزیکی^۲ از تخمهای چندین گونه از سنهای آبی تهیه میشود. یک گونه آن در آسیا (سن آبی غول پیکر یا سن جراده) هم اکنون از تایلند به فروشگاههای غذاهای آسیایی در ایالات متحده صادر میشود.

در گروه زنجره ها تعدادی از گونه های مهم به عنوان آفت کشاورزی مثل شته ها و زنجره ها قرار دارند اما فقط زنجره ها به طور گسترده استفاده غذایی دارند. دگرذیسی ساده دارند. نمف بعضی از گونه ها بیشتر از ۱۷ سال زیر زمین، با تغذیه روی ریشه، زندگی می کنند. بعد از ۱۷ سال روی خاک ظاهر می شوند و روی شاخه های درخت یا ستونهای چوبی با تعویض جلد به بالغ تبدیل می شود. زنجره ها بعد از تفریح فقط یک بار از نظر زمانی و مکانی روی زمین ظاهر می شوند. با این حال اغلب در تعداد زیاد ظاهر می شوند و آن زمانی است که به عنوان غذا می توان جمع آوری نمود. کبابی و سرخ کرده آن بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. زنجره ها به طور منظم در تعداد دیگری از کشورها بخصوص در آسیا خورده میشوند.

موریانه ها به طور گسترده ای به عنوان غذا در آفریقا مصرف میشوند. این حشرات اجتماعی دارای کلنی هایی هستند که در آنها اشکال مختلف موریانه گارگر، سرباز، بالغ بالدار و ملکه دیده می شود. دگرذیسی ساده دارند. ملکه خیلی بزرگ شده است و هزاران تخم می گذارد. کلنی های بعضی از گونه ها برآمدگیهای بزرگی در زمین به نام ترمیتاریا^۳ ایجاد می کنند که ممکن است تا ۶ متر بلندی آن برسد. موریانه ها بالغ های بالدار به صورت دوره ای در دسته های بزرگی ظاهر میشوند، در پرواز جفت گیری کرده و کلنی های جدید را بوجود می آورند. آنها به شدت جذب نور (حتی نور شمع) می شوند و این یکی از راههای صید آنها به عنوان غذا است. در هنگام خوردن بالهای آنها قطع شده و سرخ می شوند. حتی اروپایی ها در آفریقا آن را می خورند. ملکه آن خوراک مخصوصی است که اغلب برای بچه ها و پدر و مادربزرگ ها در نظر گرفته می شود. سوسکها دگرذیسی کامل دارند. لارو، شفیره و یا بالغ تعدادی از گونه ها به عنوان غذا استفاده می شوند. بدیهی است مردم کل یک سوسک بالغ را نمی خورند و بالها، سر و پاهای آنها جدا می شود. زنبورها و مورچه ها و زنبورهای عسل حشرات اجتماعی با دگرذیسی کامل هستند. لارو و شفیره آنها بیشتر خورده می شود. زنبور های کنسرو شده فروخته شده در ژاپن و برنج پخته شده با این زنبورها غذای محبوب

1. Some Edible Species

2. Ahuahutle

3. Termitaria

امپراتور هیروهیتو بود. در مورد مورچه نیز لارو و شفیره آن خورده می شود. در سینماهای کلمبیا به جای ذرت بوداده شکم مورچه کباب شده فروخته می شود. راست بالانی مانند ملخ ها و جیرجیرک ها و وابسته های آنها در تاریخ تغذیه بشر نقش مهمی داشته اند. بعد از جدا کردن بالها و پاها آنها را کباب می کنند. چاشنی هایی همچون پیاز، سیر، فلفل ممکن است اضافه شود. ملخ شیرین شده^۱ که نامیده می شود یک خوراک مهمانی پسندی در ژاپن است.

ژاپنی ها چندین نوع غذا از حشراتی مانند لارو زنبور معمولی، لارو حشرات آبی، ملخ سرخ شده مزارع برنج، جیرجیرک سرخ شده، پروانه ابریشم سرخ شده تهیه می کنند که لیست برخی از آنها که در رستوران های این کشور یافت می شود - مردم نیجریه و غرب آفریقا نیز از جیرجیرک، بید، ملخ، کرم و لارو شپشک درختی و سوسک برای تهیه غذا استفاده می کنند. آن را زیر منبع نور یک کاسه آب قرار می دهند و حشراتی که به دور نور پرواز می کنند و سپس داخل آب می افتند را جمع کرده برای تهیه غذا استفاده می کنند و معتقدند ملکه حشرات از سایر افراد گروه خوشمزه تر است. آنها جیرجیرک ها را از تونل های خاکی جمع می کنند و سپس بر روی آتش سرخ کرده اجزای اضافی داخل شکم آنها را بیرون کشیده و سپس می خورند. ملخ ها را نیز مانند جیرجیرک می خورند، گرچه برخی از کشاورزان این منطقه ملخ را خام می خورند. در برخی نقاط این کشور از نوعی کرم درختی هم پس از خشک شدن برای تهیه سوپ سبزیجات استفاده می کنند و لارو سوسک را نیز از آشغال ها، زباله ها، فاضلاب یا کود می گیرند و پس از جدا کردن قسمت پایین شکم که روده هاست، سوسک را می شویند و آن را کاملاً سرخ کرده و می خورند. تایلندی ها از زنبور عسل، حشرات آبی، مورچه، ملخ و آخوندک می خورند. - مردم اندونزی هم از طرفداران سرسخت سنجاقک ها هستند و غذای لذیذی را با آن تهیه می کنند.

استفاده از حشرات باید دانست که تعداد زیادی از آنها که به عنوان خوراکی شناخته شده اند، می توان با اطمینان خورد و باید در پخت آنها بال و پوشش سخت موجود روی بدنشان و همچنین روده ها را جدا کرد و بیرون ریخت و پس از پخت آنها را به شکل تند با انواع چاشنی ها و ادویه جات استفاده کرد. مصرف برخی حشرات به شکل خام به دلیل داشتن اسید سانیدریک که از گیاهان مورد مصرف این حشرات در بدن آنها تجمع یافته، سمی و بسیار خطرناک است و مصرف این حشرات به شکل خام و به میزان زیاد عوارضی چون ضعف، استفراغ، عدم هوشیاری و حتی مرگ را به همراه دارد این ماده خطرناک به راحتی با حرارت از بین می رود. حشراتی که بخش های رنگارنگ دارند اغلب طعم نامطبوعی داشته یا ممکن است، سمی باشند. خیلی ها از حشرات سرشار از مواد غذایی با پروتئین بالا، چربی پایین و املاح و ویتامین فراوان و مزه ای متنوع دارند و بنابر ذائقه افراد میزان استقبال از آنها متفاوت است. پژوهشگران داخل کشور، بی خطر بودن گونه هایی از این حشرات را به منظور تغذیه مورد بررسی قرار داده اند.

۲- بندپایان بی تفاوت^۲

بندپایانی که در این گروه قرار می گیرند از دیدگاه انسان نه خسارت زده و نه تولید می نمایند در این گروه بخش بزرگی از بندپایان وجود دارد که همگی نقش خود را در حرکت چرخه حیات ایفا می نمایند. و ایفای همین نقش بزرگ برای آنها کافی است که آنان را جز لازم و ضروری حیات بدانیم ولی همانطور قبلاً گفته شده انسان معمولاً از دید منافع فوری خود به این تقسیم

1. Inago

2. Neutral

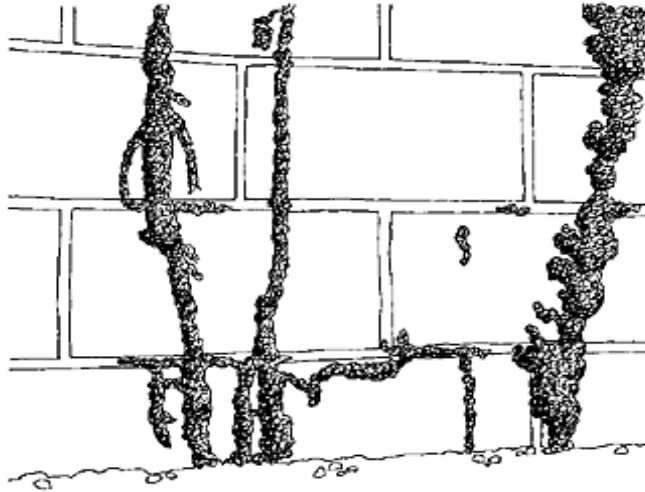
بندی دست زده است. در سال های اخیر با استفاده بی رویه از آفت کش های شیمیائی با بعضی از آفات روبرو شده ایم که قبلاً جز این گروه محسوب می شدند.

۳- بندپایان زیان آور^۱

در این گروه گونه هایی وجود دارد که به طور مستقیم و غیر مستقیم به انسان آسیب می رسانند. گروهی که به صورت غیر مستقیم به انسان آسیب می رساند شامل آفات محصولات کشاورزی، چوب و کاغذ، منسوجات، انباری است. تخمین زده شده است که دست کم یک سوم محصولات کشاورزی مورد تاراج این گروه قرار می گیرد. بندپایانی که از گیاهان تغذیه می کنند ممکن است بصورت مستقیم به گیاه خسارت وارد کنند. مثل ملخها، لارو پروانه ها و سوسکها که مستقیماً از بخش های مختلف گیاه تغذیه می کنند اعم از برگ، گل، میوه و چوب. بعضی از حشرات مخصوصاً زنجره های خانواده سیکادیده^۲ و زنجرک های خانواده سیکادیده^۳ از طریق تخم گذاری در سر شاخه های ظریف گیاهان به آنها خسارت وارد می کنند. بعضی دیگر از طریق انتقال بیماری های ویروسی، باکتریایی و مایکوپلاسمائی و احتمالاً قارچی در بین حشرات دو گروه شته ها و زنجرک های خانواده سیکادیده از اهمیت بیشتری در نقل و انتقال عوامل بیماری زا گیاهی برخوردار هستند. همچنین سخت بالپوشان خانواده اسکولیتیده^۴ در نقل و انتقال عوامل قارچی نقش دارند..

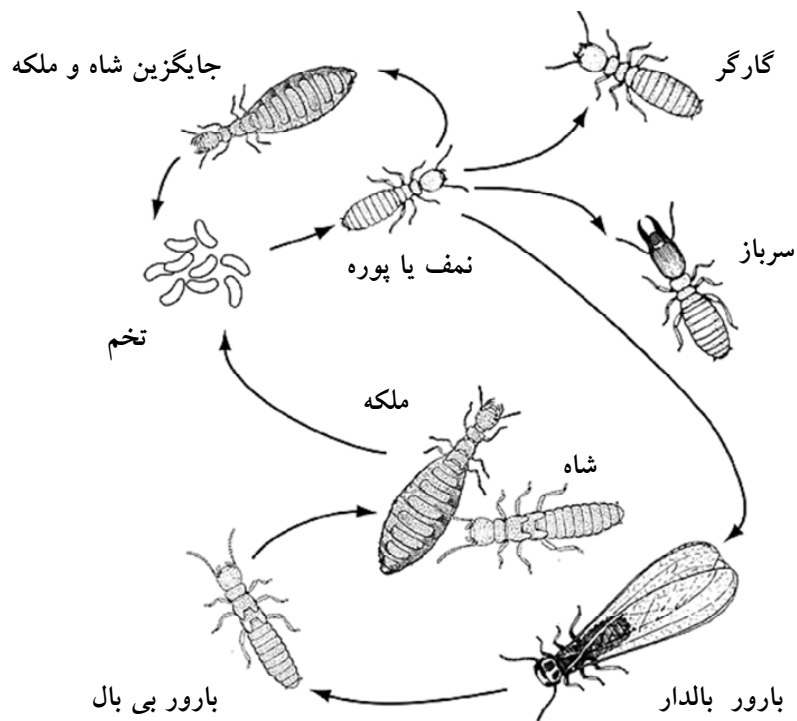
چوب یکی از مهم ترین محصولات است که در زندگی بشر نقش دارد. چوب های صنعتی گاهی مورد حمله بعضی از حشرات قرار می گیرند از جمله مهمترین این حشرات موریه ها هستند. موریه ها خود قادر به هضم سلولز یا چوب نیستند. در داخل دستگاه گوارش موریه تک سلولی های فلاژل داری زندگی می کنند که آنزیم های مورد نیاز برای تجزیه سلولز را تولید می کنند و آن تک سلولی ها هستند که باعث هضم سلولز می شوند. در واقع نوعی همزیستی یا سمبیوز بین تک سلولی و موریه ها از این طریق ایجاد شده است و سلولز را برای موریه ها به شکل مواد غذایی قابل استفاده در می آورند. دالان های گلی ارتباط خاک با ساختمان چوبی را برقرار می کند که به منظور حفاظت از افراد کلنی ساخته شده است (شکل ۲).

1. Harmful
2. Cicadidae
3. Cicadellidae
4. Scolytidae



شکل ۲: دالان های گلی و ارتباط خاک با ساختمان چوبی

در کلنی های کوچک و گاهی بزرگ مورخانه ها که چندین میلیون عضو داشته، زندگی می کنند. این کلنی ها اجتماعات حقیقی مرکب از کاست های مشخص مانند افراد بارور ، گارگرها ، سربازها ، پوره ها و لارو ها می باشند. گارگران فراوانترین کاست این اجتماع هستند و در هر فصلی از سال دیده می شوند، آنها مسئول نگهداری کلنی و تغذیه کاست ها، جستجوی غذا و نگهداری ساختمان می باشند. سربازها کلنی را در مقابل شکارچی های مهاجم محافظت می کنند. پوره ها اشکال نابالغ افراد کلنی قبل از تولید مثل می باشند. لاروها افراد جوان و غیرقابل تشخیص بوده و بالاترین نسبت را در کلنی دارند. مورخانه ها قطعات دهانی جوونده داشته و تقریباً تمامی گونه های آن از چوب یا مواد گیاهی تغذیه می کنند. مورخانه از آفات عمده ساختمان های چوبی ، دکوراسیون ، کتاب خانه ها محسوب می شوند خسارت این آفت به اماکن مسکونی و کتابخانه ها بسیار سنگین گزارش شده است آلودگی به این آفت در منازل مسکونی در نقاط مختلف کشور از جمله کاشان گسترده گزارش گردیده است (شکل ۳).



شکل ۳: چرخه زندگی مورخانه و اشکال زیستی آن

گروه دیگر آفات پارچه و منسوجات هستند. تعدادی از حشرات از جمله پروانه‌های خانواده تی‌نی‌ده^۱ و سخت بالپوشان درمستیده^۲ گاهی به منسوجات خسارت سنگینی وارد می‌کنند. آفات انباری حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد محصولات کشاورزی را در انبار از بین می‌روند. در بین آفات انباری سوسک‌های خانواده درمستیده و بروخیده^۳ و کورکولینیده^۴، در بین پروانه‌ها تعدادی از گونه‌های خانواده پیرالیده^۵ از اهمیت زیادی برخوردارند.

گروهی که مستقا به سلامتی انسان آسیب می‌رسانند به عنوان آفات بهداشتی و پزشکی نامیده می‌شوند. این گروه قادرند که به روش‌های گوناگون سلامتی انسان را تهدید نمایند. در این کتاب هدف اصلی چگونگی کنترل و پیشگیری از آسیب آنان به انسان مورد نظر قرار دارد هر چند که روش‌های مبارزه با آفات گوناگون در بیشتر موارد اساس و پایه مشترک دارد. برای مبارزه مناسب بایستی ابتدا چگونگی آسیب‌بند پایان به انسان را شناخته و مورد توجه قرار دهیم (۲ و ۳).

1. Tineidae
2. Dermestidae
3. Bruchidae
4. Curculionidae
5. Pyralidae

نحوه آسیب بندپایان به انسان

۱- در اثر تماس^۱

مایت‌ها^۲ یا هییره‌ها موجوداتی میکروسکوپی هستند که به راسته کنه‌ها تعلق دارند و در فضای داخلی اماکنی که از رطوبت بالایی برخوردارند، زندگی می‌کنند. مایت‌ها از مواد آلی موجود در گرد و خاک خانه تغذیه می‌کنند که قسمت اعظم این مواد آلی شامل سلول‌های مرده پوست بدن انسان، قارچ‌ها و ذرات ریز مواد غذایی پخش شده در سطح خانه است. مایت‌ها برای سلامتی انسان مضر هستند و اغلب باعث واکنش‌های آلرژیک مثل آسم می‌شوند. مایت‌های گردو خاک خانه یکی از عوامل اصلی ایجاد حساسیت هستند. آلرژن‌هایی که مایت‌های موجود در گرد و خاک خانه ایجاد می‌کنند، باعث بروز آسم، آبریزش بینی، ریزش اشک از چشم، عطسه، مشکلات تنفسی و التهاب پوستی می‌شود. مدفوع این موجودات میکروسکوپی، شکسته شدن موهای بدنشان و تجزیه اجسادشان بعد از مرگ در گرد و غبار منزل به فراوانی یافت می‌شود زمانی که موجب ایجاد آلرژی می‌شود که انسان تماس مداوم با این ذرات گرد و غبار داشته و آنها را مورد تنفس قرار می‌دهد. مدفوع و ترشحات بدن سوسری‌ها هم به همین صورت موجب بروز آلرژی می‌گردد.

۲- در اثر نیش زدن یا گزش^۳

عنکبوت‌های سمی انسان را با کلیسر‌ها ضمام‌دهانی خود که مجهز به زهر است گاز می‌گیرند. عنکبوت‌های ماده از جنس لاترودکتوس^۴ به نام بیوه سیاه شهرت دارند و به نسبت وزن خود از سمی‌ترین جانوران هستند. کژدم‌ها که جانداران خطرناکی هستند ممکن است با اینکه بسیار کوچک هستند حاوی سمی خطرناک باشند. که با کمک نیش خود در انتهای دم از خود دفاع می‌کنند. تعدادی از زنبورهای خانواده وسپیده^۵ و اسفسیده^۶ و در مواردی زنبورهای بالاخانواده آپویدا^۷ که جزء حشرات مفید و گرده‌افشان هستند و انسان را نیش می‌زنند. بعضی از انسان‌ها به نیش زنبورها و کژدم‌ها یا گاز گرفتگی عنکبوت حساسیت شدیدی دارند و دچار شوک شدیدی می‌شوند و در مواردی مشاهده شده که نیش این جانوران منجر به مرگ انسانی شده است. و همیشه احتمال مرگ در اثر نیش زنبور یا کژدم یا گاز گرفتگی یک عنکبوت بیوه وجود دارد.

۳- به عنوان عامل بیماری^۸

1. Contact
2. Mites
3. Sting or Bite
4. Latrodectus
5. Vespidae
6. Sphecidae
7. Apoidea
8. Pathogen or Agent

بعضی اوقات خود بندپا در انسان ایجاد بیماری می کند و در اثر تماس بطور مستقیم از یک انسان به انسان دیگر منتقل میشود بیماری گال یا جرب در اثر تماس انسان با فرد آلوده یا با وسایلش مانند لباس ، تختخواب به بیماری آلوده میشود عامل بیماری گال یک بندپا است که از پوست انسان تغذیه نموده آنرا سوراخ و داخل آن تخم ریزی می کند. لارو های بعضی از مگس ها نیز خود در اثر فعالیت و خوردن گوشت دام یا انسان او را بیمار می نمایند این حشرات باعث آلودگی گوشت می شوند. در بینی گوسفند و یا روی پوست آسیب دیده یا روی دنبه گوسفند زخمهایی دیده می شود که پر از کرم است اینها در اثر تخم ریزی مگس های عامل میازیس^۱ بوجود می آید و این کرم ها در اصل مرحله ای از رشد و نمو مگس ها هستند که پس تغذیه کافی تبدیل به شفیره و در پی آن به مگس تبدیل میشود این حشرات بیماری خاصی را منتقل نمی کنند. بلکه خود عامل بیماری محسوب می گردند. مگس ها خانواده کالیفوریده^۲ و خانواده اُستریده^۳ عموماً تخم خودشان را بر روی زخم ها یا سوراخ های طبیعی بدن چهارپایان وحشی و اهلی و گاهی انسان قرار می دهند. بعد از اینکه لارو از تخم خارج می شود وارد بدن آنها می شود و مراحل نشو و نمای لاروی خود را در داخل بدن طی می کند و زمانی که می خواهد تبدیل به حشره کامل بشود از بدن میزبان خارج و وارد خاک می شوند و تبدیل به شفیره و حشره کامل می شوند. و از این طریق باعث آسیب به انسان یا جانوران و چهارپایان وحشی و اهلی می شوند.

۴- به عنوان ناقل بیماری^۴

بندپایانی مانند کک ها و شپش ها و پشه ها در مواردی ساس ها که با تغذیه از خون انسان گاهی بیماری هایی را به انسان منتقل می کنند. حشرات ناقل قادر هستند انسان را نیش بزنند و همراه نیش زدن عوامل مختلف ویروسی و باکتریایی را وارد بدن می کنند. تعداد زیادی از بندپایان باعث انتقال بیماریها به انسان میشوند.

در فهرست زیر بیماری های منتقله و ایجاد شده توسط بندپایان در انسان به طور خلاصه عبارتند از:

- پشه های کولیسیده: مالاریا ، فیلاریوز، انواع ورم مغز ویروسی یا آنسفالیت ها ، تب های ویروسی، (مانند بیماری دانگ، نیل غربی)، تب های خونریزی دهنده ویروسی (مانند تب زرد ، بیماری خونریزی دهنده دانگ)، پاپیلی

- پشه های سراتوپوگونیده: دیپتالونما پرستنس و مانسونلا اوزاردی (فیلر ها)

- پشه خاکی (پسیکودیده) : کالاآزار (لشمانیوز احشائی)، سالک یا لشمانیوز پوستی (روستائی و شهری)، لشمانیوز پوستی -

مخاطی (اسپوندا یا یوتا) ، تب پشه خاکی یا تب سه روزه ، بیماری ارویا

- پشه یا مگس سیاه (سیمولیده): اونکو سرکیازیس یا کوری رودخانه ای

- مگس تسه تسه : بیماری خواب آفریقایی

-خر مگس ها (تابانیده): لوآزیس ، تولارمی و تعدادی آربوویروس

-مگس های استبل (موسیده): انتقال تخم مگس میاز در ماتویا هومونیس

1. Myiasis
2. Calliphoridae
3. Oestridae
4. Vector

- مگس خانگی (موسیده): تب های حصبه و شبه حصبه ، اسهال ساده ، اسهال خونی ، وبا ، گاستروانتریت ، آمیبیاز ، آلودگی های کرمی ، بیماری فلج کودکان ، ورم ملتحمه ، تراخم ، سیاه زخم و...
 - مگس های مولد میاز (کالیفورمیده، سارکوفازیده، استریده و تعدادی دیگر: انواع میازیس (اجباری، دروغی و اتفاقی) مانند میازهای پوستی وزیر پوستی، دهانی، چشمی، بینی، گوش، زخم، واژینال، دستگاه گوارش و عمومی
 - کک ها (پولیسیده): تاعون خیارکی ، تیفوس موشی اندمیک ، کرم های نواری مانند هیمنولپیس دی مینوتا، دیپلیدیوم کانینوم و تولارمی
 - کک ها (تونژیده): تونگیازیس
 - سوسری ها (دیکتیوپترا): تب های حصبه و شبه حصبه ، اسهال ساده ، اسهال خونی ، وبا ، گاستروانتریت ، آمیبیاز ، آلودگی های کرمی ، بیماری فلج کودکان ، ورم ملتحمه ، تراخم ، سیاه زخم و جذام
 - شپش (پدیکولیده): تیفوس همه گیر ، تب بازگرد همه گیر (تب راجعه) ، تب سنگر ، پدیکولوزیس و پیتیریوزیس
 - ساس بوسه یا ساس پوزه دراز (ردووییده): بیماری شاگاس
 - ساس بستر (سیمیسیده): کم خونی کمبود آهن
 - کنه های سخت (ایکسودیده): تیفوس کنه ای ، آنسفالیت های ویروسی ، تب های ویروسی ، تب های خونریزی دهنده ی ویروسی ، فلج بالارونده، بیماری لایم ، بابزیوزیس و تولارمی
 - کنه های نرم (آرگازیده): تب کیو و تب های بازگرد اندمیک (تب راجعه)
 - هییره (مایت) ترومبیکولیده: تیفوس خارستان یا بوته زار
 - هییره های موش (درمنیسیده): آبله ریختزیایی
 - هییره سارکوپت (سارکوپتیده): خارش هفت ساله یا گال
 - هییره دمودکس (دمودیسیده): گال دمودسی
 - هییره گرد و غبار منزل (مایت های آکاریده، گلیفاژیده، پیومتیده و پیروگلیفیده): بروز حساسیت های گوناگون در منزل و در هنگام تماس با مواد غذایی با منشا گیاهی
 - سیکلوپس ها و دیاپتاموس ها
 - (سیکلوییده): کرم گینه (دراکونکولوس مدینسیس ، کرم پهن ماهی (دی فلوبوتریوم لاتوم)
 - صدپایان: گزش و مسمومیت بویژه در نزد کودکان
 - هزارپایان: درماتیت در اثر تماس
 - سوسک ها (تبریونیده): عوامل بیماری زای روده ای
 - سوسک های تاولزا و سرگردان (ملوئیده ، استافیلینده و کریزوملیده): ایجاد درماتیت و نکروز پوستی در اثر ترشحات سمی
 - لارو و بالغ پروانه ها: بروز حساسیت های موضعی پوستی و سیستمیک مانند آسم ، خونریزی های زیر پوستی و لپیدوپتریسم
 - زنبورها ، عنکبوت های بیوه و کژدم ها: گزش و نیش زدگی و مسمومیت در اثر زهر وارد شده به بدن
 - ترس از عنکبوتیان و حشرات: آنتوموفوبیا یا آراکنوفوبیا
- نحوه انتقال بیماری ها توسط بندپایان

الف- انتقال مکانیکی یا ساده^۱

در این روش عامل بیماری بدون هیچ گونه تغییری توسط بندپا به انسان منتقل میشود مگس ها و سوسری ها در انتقال عامل بیماری اسهال معمولی ، خونی و حصبه و تراخم به انسان نقش دارد . بعضی وقت ها این حشرات باعث آلوده کردن مواد غذایی و یا آب میشوند و انسان سالم که این مواد غذایی و یا آب آلوده را بخورد به آن بیماری مبتلا میشود مگس ها و سوسری ها روی مدفوع می نشینند تخم انگلها و انواع میکرب ها که در مدفوع است به پا و موهای ریز بدن آنها می چسبند و اگر روی مواد غذایی قرار گیرند و انسان سالم آن غذا را بخورد تخم انگل و یا سایر میکرب ها وارد بدن او شده و به بیماری دچار میشود

ب- انتقال بیولوژیکی^۲

در این نوع انتقال عامل بیماری اول وارد بدن حشره شده و یکسری تغییرات در آن ایجاد میشود که عامل بیماری را به فرم بیماری زا تبدیل می کند و بعد وقتی بندپا روی بدن انسان سالم برای خونخواری نیش می زند او را بیمار می کند. در این نوع انتقال عامل بیماری تغییرات گوناگونی پیدا می کند که عبارتند از:

-انتقال پس از تکثیر عامل بیماری در بدن ناقل^۳

عامل بیماری تیفوس پس از خونخواری شپش از شخص آلوده وارد دستگاه گوارش شپش شده و در روده میانی یا معده شپش جایگزین می شود و سپس تکثیر پیدا کرده این امر باعث اتساع و سرانجام پس از مدتی پارگی سلولها می شود به این طریق ریکتزیا وارد محوطه روده شپش آشکار می شود بنا بر این عامل آلوده کننده مدفوع شپش است و در بدن شپش فقط عامل بیماری زیاد می شود گرچه عامل بیماری را از راه گزش کسب می کند ولی از راه گزش انتقال نمی دهد عامل بیماری تاعون نیز درپیش معده کک تکثیر شده و از طریق خونخواری و نیش کک به انسان منتقل می شود. در صورتیکه عامل بیماری در نزد این ناقلین زیاد نشود قادر نیست که در تعداد کم سیستم ایمنی انسان را در هم بشکند و بر آن پیروز شود.

-انتقال پس از تکامل عامل بیماری در بدن ناقل^۴

در این نوع انتقال عامل بیماری در نزد ناقل فقط مرحله تکاملی خود را پشت سر می گذارد و به فرم بیماری زا در می آید بیماری های کوری رودخانه ای و پاپیلی که توسط فیلر ها ایجاد می شود به این روش منتقل می شوند..

-انتقال پس از تکثیر و تکامل عامل بیماری در بدن ناقل^۵

پشه آنوفل وقتی روی بدن انسان مبتلا به مالاریا خونخواری می کند عامل بیماری وارد بدن پشه شده بعد در بدن پشه تغییراتی مانند تشکیل زیگوت و یا دوره جنسی انگل در آن صورت می گیرد ، تعداد آنها زیاد میشود از همین زیگوت هزاران

1. Mechanical transmission

2. Biologically transmission

3. Propagative transmission

4. Cyclodevelopmental transmission

5. Cyclopropagative transmission

اسپروژوئیت عامل ایجاد بیماری در بدن پشه تولید می شود. و بعد اگر این پشه یک انسان سالم را نیش بزند او را به بیماری مالاریا مبتلا می کند. در بدن آنوفل هم مرحله جنسی انگل و هم تکثیر آن صورت می گیرد.

ج- انتقال از طریق تخم یا عمودی یا ترانس اوریال^۱

هر گاه ناقلی در هر مرحله از زندگی خود با عوامل بیماری زا مانند ویروس ها، ریکتزیا ها و بورلیا ها از مخزن بیماری یا فرد آلوده شود و بتواند آلودگی راه به نسل بعدی خود از طریق جنین تخم منتقل کند به طوری که نوزاد این بندپا به صورت مادر زادی آلوده بوده وقادر خواهد بود که بیماری را بدون دسترسی به مخازن اصلی آن داشته باشد و آن را به افراد سالم منتقل کند و این توانایی را تا مرگ حفظ نماید پدیده انتقال عمودی در آن رخ داده است. لازم به ذکر است که در این موارد عامل بیماری برای ناقل زبانی در بر ندارد.

د- انتقال مرحله ای یا افقی یا ترانس استادیال^۲

هر گاه ناقلی مانند کنه ها در نوزادی یا اوایل زندگی خود با عوامل بیماری زا مانند ویروس ها، ریکتزیا ها و بورلیا ها از مخزن بیماری یا فرد آلوده شود و بتواند حتی پس از پوست اندازی های متعدد افراد جدید را آلوده کند و این توانایی را تا مرگ حفظ نماید پدیده انتقال افقی در آن رخ داده است.

همه موارد فوق نشان می دهد که بندپایان می توانند به عنوان آفات مهم بهداشتی و پزشکی تلقی شوند و سلامتی انسان را بویژه در جوامع نادر از نظر اقتصادی و فرهنگی بیشتر مورد تهدید قرار دهند و از این نظر مبارزه با روش مناسب با این آفات به عنوان اصلی ضروری جهت افزایش سطح بهداشت محسوب می گردد (۲۰۱).

اهمیت شناخت زیستگاه و محل پرورش بند پایان

از گذشته های دور بعضی از بند پایان به سبب ایجاد مزاحمت برای انسان و سایر موجودات زنده مورد توجه قرار گرفته اند. این موجودات با گزش و نیش خود مزاحمت بسیاری برای انسان فراهم می آورند و گاه نیش سمی آنان مرگ موجودات را به همراه داشته و مشکلات عدیده ای پیامد این گزش می باشد. گاهی اوقات نیش و گزش باعث تحریک و آلرژی شدید می شود. انتقال عوامل بیماری زا به روشها و به صورت مختلف توسط حشرات و بندپایان و ایجاد اپیدمی های بزرگ جان هزاران انسان را با خطر جدی مواجه نموده و سبب مرگ و میر فراوان شده است. به همین خاطر شناسایی خصوصیات زیستی، رفتاری و اکولوژیکی بویژه محل پرورش یا زیستگاه آنان برای کنترل ضروری است. زیستگاه جایی است که گیاه، جانور یا گروهی از گیاهان یا جانوران در آن زندگی می کنند. زیستگاه انواع و اندازه های بسیار متنوعی دارد. زیستگاه سنجاب ها، گوزن ها و دارکوب ها درخت زار است. زیستگاه بالن ها اقیانوس است، برکه زیستگاه سنها و سوسک های آبی است. زیستگاه سوسک سرگین چمن زار است. فلامینگوها پرندگان هستند که در دسته های بزرگ، کنار دریاچه ها و مرداب ها زندگی می کنند. خرس قطبی در قطب شمال و ستاره ی دریایی در دریا زندگی می کند. زیستگاه کرم کدوی بالغ، روده ی انسان و زیستگاه کپک می تواند، یک تکه نان باشد. برخی از جانوران، در مراحل متفاوت زندگی از زیستگاهی به زیستگاه دیگر می روند. لارو پشه، در

^۱ . Transovarial transmission or Vertical transmission

^۲ . Transstadial transmission or Horizontal transmission

مرحله ی لاروی، در برکه ها و جویبارها زندگی می کند، اما زیستگاه حشره ی بالغ، باغ ها، پرچین ها، مزارع ودرخت زارها است هر زیستگاه در موجودات زنده ای که در آن زندگی می کنند، از راه های گوناگون و متعدد تاثیر می گذارد و متقابلاً نیز از آن ها تاثیر می پذیرد. شدت نور، دما، ترکیب شیمیایی، مقدار رطوبت خاک و میزان قرار گرفتن در مقابل باد بر رشد گیاهان تاثیر دارد. گیاهان غذای جانوران اند و از این رو، نوع گیاهان و پراکندگی آن ها در زیستگاه، در نوع و تعداد جانورانی که می توانند در آن زندگی کنند، موثر است. جانوران نیز در گیاهان تاثیر می گذارند. شناخت زیستگاه آفات برای بر هم زدن عوامل درونی و بیرونی به منظور کنترل هر چه بیشتر لازم و ضروری است کشور ما زیستگاه بسیاری از بند پایان بیماریزا می باشد به منظور شناخت بهتر آفات بهداشتی، پس از معرفی راسته ها، خانواده ها و گونه های مهم در شاخه بندپایان، محل پرورش یا زیستگاه آنها به طور خلاصه شرح داده می شود.

طبقه بندی شاخه بندپایان

شاخه بندپایان بزرگترین شاخه سلسله جانوران است و به چهار زیر شاخه تقسیم می شوند:

۱- تریلوبیتا^۱

۲- کراستاسه آ^۲

۳- کلیسراتا^۳

۴- آتلوسراتا^۴

زیر شاخه تریلوبیتا

تریلوبیتا که اولین بندپایان هستند در دریاها زندگی می کردند و حدود ۵۰۰ تا ۶۰۰ میلیون سال قبل بیشترین فراوانی را داشتند و در حال حاضر تعدادی از گونه های آنها بصورت فسیل شناسایی شده اند.

زیر شاخه آتلوسراتا

آتلوسراتا یا شاخک داران دارای یک جفت شاخک هستند سه رده از آنها اهیت پزشکی دارند که عبارتند از :

۱- کیلوپودا یا صدپایان^۵

۲- دیپلوپودا یا هزپایان^۶

۳- هگزپودا یا شش پایان^۷

زیر شاخه سخت پوستان

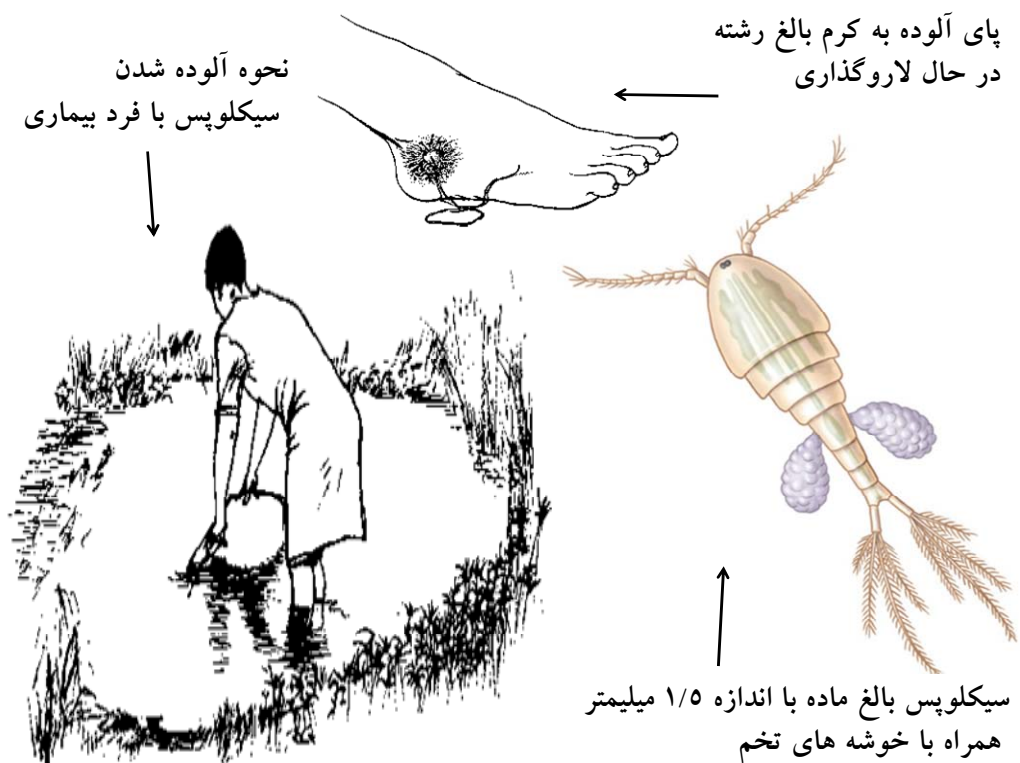
1. Trilobita
2. Crustaceae
3. Chelicerata
4. Atelocerata
5. Chilopoda
6. Diplopoda
7. Hexapoda

سخت‌پوستان از بزرگترین گروه‌های بندپایان محسوب می‌شوند و تغییرات زیادی در قسمت‌های مختلف بدن آن‌ها دیده می‌شود این زیرشاخه شامل خرچنگ آب شیرین و دریایی، میگو و خر خاکی است. بیشتر این گونه‌ها آبزی هستند. از سخت‌پوستان می‌توان راسته‌های زیر را نام برد. راسته آمفی‌پودا^۱ که شامل انواع میگوها می‌باشد. از جنبه غذایی حائز اهمیت‌اند. راسته ایزوپودا^۲ یا مساوی‌پایان که از جمله آن‌ها خرخاکی است. بعضی از گونه‌های آن‌ها بیابانزی و بعضی نیز در درون اماکن مسکونی بسر می‌برند این بندپایان از مواد آلی در درون منازل تغذیه می‌کنند مواد آلی ناشی از فعالیت آن‌ها به آلرژن خطر بروز حساسیت را در افراد افزایش می‌دهد. راسته دکاپودا^۳ شامل انواع خرچنگ‌های پهن^۴ و خرچنگ‌های دراز^۵ می‌باشد(۴).

رده پاروپایان^۶

رده پاروپایان سخت‌پوستان کوچکی هستند تعدادی به عنوان میزبانان واسط برخی انگلهای مهم محسوب می‌شوند. جنس سیکلوپس^۷ از این رده میزبان کرم رشته یا پیوک می‌باشد. این سخت‌پوست کوچک که اندازه آن به ۱/۵ میلیمتر می‌رسد در ایران ایران به کک آبی یا خاکشیر نامیده می‌شود. در آب‌های راکد زندگی می‌کند و غذای خوب ماهی‌ها محسوب می‌شود. این بندپا با لارو سن یک کرم پیوک که از بدن فرد بیمار به آب وارد می‌شود آلوده می‌شود. افراد سالم با نوشیدن آب آلوده به سیکلوپس بیمار می‌شوند. برکه‌ها، حوضچه‌ها و استخرهای پرورش ماهی محل زیست مناسبی برای این جانور فراهم می‌نماید(شکل ۴).

-
1. Amphipoda
 2. Isopoda
 3. Decapoda
 4. Crabs
 5. Lobsters
 6. Cyclopoda
 7. Cyclops



شکل ۴: پای آلوده و نحوه آلودگی آب و نمای سیکلوپس ماده تخم دار

در داخل برکه ها و استخرها سخت پوستان کوچک سیکلوپس همراه با دافنی ها و اکثرا مخلوط به آنها زندگی می کنند اندازه سیکلوپس ها از دافنی ها کوچکتر و قد آنها کشیده تر است. حرکت آنها با جهش های متوالی و در یک خط راست انجام می گیرد. در فصل تخم ریزی اکثر ماده ها در طرفین بدن و در مجاورت دم دارای دو کیسه بزرگ تخم می باشند. غذای اصلی آنها از فیتوپلانکتون ها تشکیل می شود. سیکلوپس ها بر خلاف دافنی ها فاقد آرواره مخصوص برای حمله به بدن بچه ماهی ها می باشند. با وجود این گاهی می توان سیکلوپس ها را چسبیده به بدن بچه ماهی ها مشاهده نمود. اکثرا در استخرهای کوچک پرورش دافنی، سیکلوپس ها با رقابت غذایی، کم کم باعث از بین بردن تراکم دافنی ها شده و خود جایگزین آنها می گردند. روش های کنترل آلودگی کرم پیوک یا رشته شامل صاف کردن آب با پارچه ی یا جوشاندن آن قبل از مصرف، جلوگیری از تماس افراد با آب و حفاظت از چاه و نصب تلمبه های دستی به منظور جلوگیری از آلوده شدن آن می باشد (شکل ۵).



شکل ۵: روش های کنترل آلودگی کرم پیوک یا رشته

زیر شاخه کلیسراتا

در این بندپایان که فاقد شاخک هستند بدن از دو قسمت تشکیل شده است. قسمت اول سر سینه^۱ و قسمت دوم شکم^۲ است. در قسمت سفالوتوراکس شش پیوست وجود دارد که پیوست های اول بنام کلیسر^۳ است که در واقع اندامهای دهانی آنها را تشکیل تشکیل می دهد. پیوست های دوم به اعضای حسی بنام پدیپالپ^۴ تبدیل شده است و ۴ پیوست دیگر برای راه رفتن مورد استفاده قرار می گیرد.

این زیر شاخه بطور کلی شامل سه رده است که در بین آنها رده عنکبوت ماندها یا آراکنیدا^۵ از اهمیت بیشتری برخوردار است مثل دیگر بند پایان این جانوران بی مهره دارای اسکلت خارجی سخت و پاهای مفصلی می باشند. بیشتر آنها روی زمین زندگی می کنند. در این رده رتیل ها، کژدم ها، عنکبوت ها، کنه ها و هیره ها (مایت ها) و پنتاستومیدا قرار دارند. این رده با سایر بندپایان تفاوت قابل توجهی دارند و در انتقال برخی از بیماریها دخالت دارند. این بند پایان والدین نگهدار خوبی هستند. عنکبوتها از بچه های خود مراقبت کرده و برای اینکار نگهداری می دهند و کژدم های ماده بچه های خود را روی دوششان حمل می کنند.

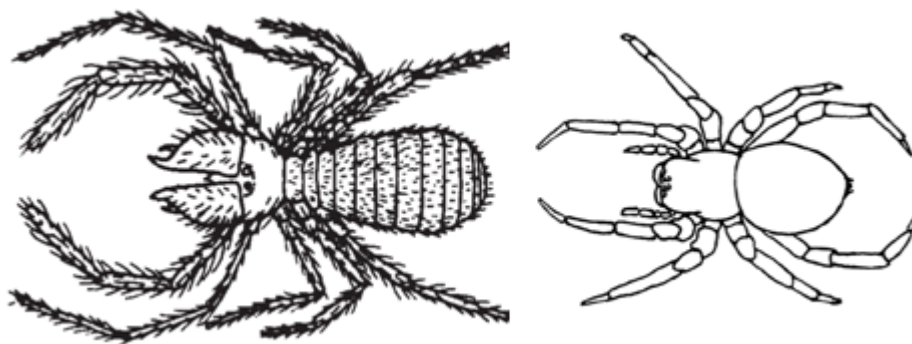
1. Cephalothorox
2. Abdomen
3. Chelicer
4. Pedipalp
5. Arachnida

راسته عنكبوتها یا آرانه^۱

راسته عنكبوتها یک از بزرگترین گروه بند پایان را تشکیل می دهند همه آنها گوشتخوار هستند. شکم عنكبوتها با ساقه ای باریک به سفالوتراکس متصل می شود. شکم فاقد ساختمان حلقه حلقه بوده و یکپارچه بنظر می رسد. اندام های حسی مخصوصاً در عنكبوت های نر رشد زیادی کرده و در انتها کاملاً متورم هستند و اندام جفت گیری عنكبوتها در روی پی دی پالپها قرار دارد. عنكبوتها از جمله مفیدترین بندپایان هستند که در اکوسیستم های طبیعی نقش بسیار ارزنده ای در کاهش جمعیت گونه های آفت دارند. در واقع همه آنها حشره خوار یا از سایر بندپایان تغذیه می کنند. بعضی گونه های عنكبوت برای به دام انداختن طعمه های تار می بافند ولی انواع دیگر در سوراخهای خود به کمین شکار می نشینند. عنكبوتها کلیسر بسیار کوچکی دارند که دارای دندانهای تیز و سمی است. آنها مایع هضم کننده ای در درون بدن طعمه خود وارد می کنند و بعد مایعات مغذی درون بدن طعمه را می مکند و پوسته خالی آن را رها می کنند. عنكبوتهای ماده از جنس لاترودکتوس متعلق به خانواده نرکشان به نام بیوه سیاه شهرت دارند. و به نسبت وزن خود از سمی ترین جانوران هستند. احتمال مرگ در اثر نیش یک عنكبوت بیوه در در کودکان بیشتر است. وقتی که گزش اتفاق می افتد تاثیر در انسان جدی است و در عرض چند دقیقه درد در اطراف موضع گزش پیشرفت می کند و تا ۳۰ دقیقه به حداکثر خود می رسد. از دیگر عنكبوتهای سمی می توان به گونه های جنس لاترودکتوس در قاره آمریکا اشاره کرد.

راسته رتیلها یا سولفوگه^۲ یا سولپوژید

اندازه رتیلها بزرگتر از عنكبوتهاست. کلیسهای آنها رشد بسیار زیادی دارد و به آنها ظاهر ترسناکی داده است. برخلاف تصویری که در بین مردم وجود دارد. رتیلها فاقد نیش و غده زهری هستند اگر چه ممکن است رتیلها به منظور دفاع از خود گاز می گیرند ولی چون کلیسهایشان خیلی قوی است و موجب ایجاد زخم می گردد (شکل ۶) آلودگی این زخمها با عوامل میکروبی خاک که روی کلیسرها وجود دارد ایجاد عفونت می کند بنا براین امکان آلوده شدنشان به ویروسها و باکتریها وجود دارد و ممکن است در انسان نیز ایجاد بیماری نمایند. بطور کلی رتیلها فاقد نیش هستند. رتیلها در بیابانها و محیط های خاکی بیشتر فعالیت دارد رتیل یک شکارچی بوده و از حشرات و جانوران کوچک تغذیه می کند. بیشتر حشرات شب فعال بوده بنابراین این بندپایان نیز در شب به خاطر تامین غذای خود بیشتر دیده می شوند و فعالترند

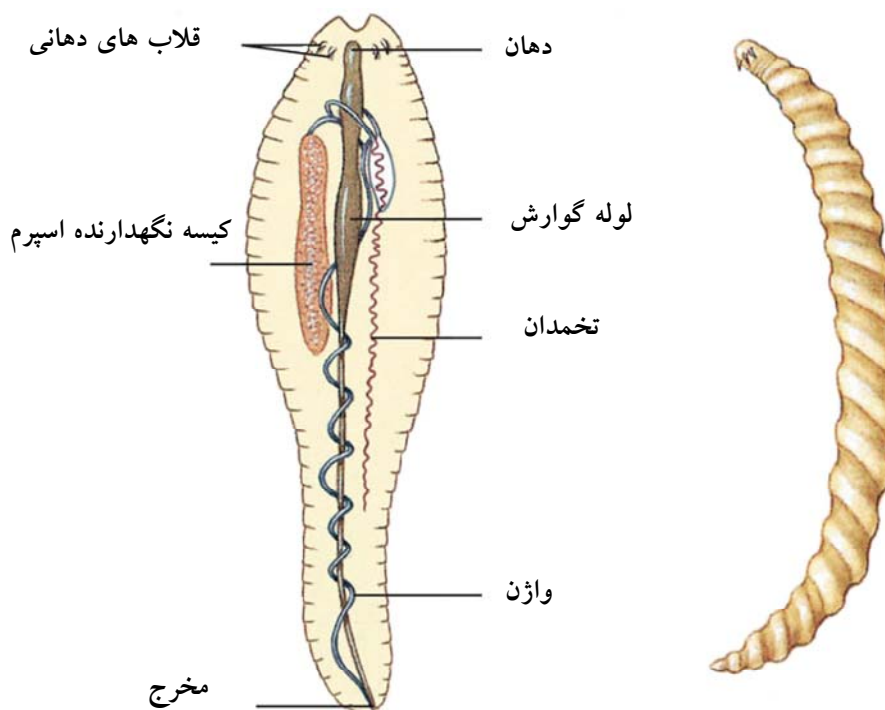


1. Araneae
2. Sulifugae

شکل ۶: نمای بدن عنکبوت (راست) و رتیل (چپ)

پنتاستومیدا^۱ یا کرم های زبانی^۲

کرمهای زبانی در زیر رده پنتاستومیدا جای گرفته اند.. حدود ۹۰ گونه از جانوران توصیف شده اند و انگل دستگاه تنفسی مهره داران هستند. بیشتر خزندگان و کیسه های هوایی پرندگان و بعضی پستانداران به این انگل مبتلا می شوند. اندازه این جانوران از ۱ تا ۱۳ سانتیمتر گزارش شده است. این جانوران به صورت منظم پوست اندازی (جلد کیتینی) می نمایند در مورد طبقه بندی برخی از گونه های این رده در شاخه بندپایان اختلاف نظر وجود دارد. گونه لینگولانا سراتا^۳ انگل دستگاه تنفسی سگ می باشد و ممکن است که در اثر تماس با سگ انسان نیز به آن مبتلا شود. گونه آرمیلیفرا آرمیلیفرا^۴ انگل مارها بوده و انسان در اثر خوردن گوشت نیم پز یا خام مار به آن الوده می شود (شکل ۷). موارد انسانی در کشور ما بندرت گزارش شده است اخیرا یک مورد آن از کاشان گزارش شده است (۵).



شکل ۷: نمای بدن یک کرم زبانی و بخش های مختلف بدن آن

راسته کزدم ها یا اسکوریپونیدا^۵

1. Pantastomida
2. Tongue worms
3. *Linguatula serrata*
4. *Armillifera armillifera*
5. Scorpionida

در راسته کژدم ها شکم بصورت عریض به قفسه سینه یا سفالوتراکس متصل می‌شود و از دو قسمت تشکیل شده است، قسمت ابتدائی پهن^۱ و قسمت دم^۲ که به نیش ختم می‌شود کاملاً باریک است. کژدم ها موجوداتی هستند که دارای فعالیت شبانه‌اند، روزها در محیط‌های مختلفی مخفی می‌شوند و عموماً از حشرات و سایر بندپایان تغذیه می‌کنند کژدم ها در طیف وسیعی از زیستگاهها مانند مناطق بیابانی، ساحلی، جنگلی و کوهستانی زندگی می‌کنند. این بندپایان در نزدیک انسان در داخل منازل مسکونی و بیرون از منازل و در حاشیه روستاها و یا شهرها فعالیت دارند. کژدم ها در مناطق مختلف دارای تنوع گونه ای متفاوت بوده، لذا زیستگاه های گوناگونی هم دارا می باشند(۶).

راسته کنه‌ها و مایت‌ها یا آکارینا^۳

کنه‌ها یکی از بزرگترین گروه‌های بندپایان می‌باشند که به فراوانی در طبیعت مشاهده می‌شوند. اندازه کنه‌ها متفاوت است از چند میکرون و کنه‌های بسیار بزرگ اندازه‌ای حدود صد میکرون دارند که در روی دام‌ها از خون آن‌ها تغذیه می‌کنند. کنه‌ها شامل گروه‌های آبی و خشکی‌زی هستند. کنه‌های خشکی‌زی در داخل خاک با جمعیت بسیار بالا دیده می‌شوند و از مهم‌ترین بندپایان هستند. تعدادی از کنه‌ها بخشی از زندگی خود را بصورت پارازیت می‌گذرانند و ممکن است انگل بندپایان یا مهره‌داران باشند. البته تعداد کمی هم بصورت انگل داخلی در داخل بدن حشرات و مهره‌داران فعالیت می‌کنند. تعدادی از کنه‌ها شکارگر و پرداتور^۴ هستند و در داخل خاک روی گیاهان از سایر کنه‌ها مخصوصاً از کنه‌های گیاهخوار و تخم حشرات کوچک تغذیه می‌کنند. به عبارت دیگر تعدادی از گونه‌های شکارگر در داخل خاک از انواع حشرات کوچک و سایر کنه‌ها، نماتودها و تخم مگس‌ها تغذیه می‌کنند و جزء موجودات بسیار مفید به حساب می‌آیند. تعداد زیادی از کنه‌ها هم گیاهخوار هستند. همچنین تعدادی از گونه‌ها در محیط‌های انباری از غلات، خشکبار تغذیه می‌کنند. در زندگی کنه‌ها و مایت‌ها سه مرحله بعد از مرحله رشد جنینی وجود دارد که عبارت است از: مرحله لاروی که دارای سه جفت پا هستند به جزء مایت‌های خانواده اریوفیده که تعداد پاهایشان کمتر است. مرحله پورگی یا نمفی که دارای چهار جفت پا هستند و در اکثر کنه‌ها شامل چند مرحله است و مرحله بالغ که دارای چهار جفت پا هستند. تنفس کنه‌های کوچک جلدی است یعنی دستگاه تنفسی خاصی ندارند ولی سیستم تنفسی کنه‌های بزرگتر تراشه‌ای است و مانند حشرات، تراشه‌ها به روزنه‌های تنفسی به نام استیگمات^۵ یا اسپراکل^۶ منتهی می‌شود.

براساس محل قرارگرفتن روزنه‌های تنفسی، کنه‌ها و مایت‌ها را به هفت راسته تقسیم شده است که ۴ راسته از آنان امیت پزشکی دارد

۱. آستیگماتا^۷ یا بدون استیگمایان.

۲. پروستیگماتا^۸ یا پیش استیگمایان.

1. Mesosoma
2. Metasoma
3. Acarina
4. Predator
5. Stigmata
6. Spiracle
7. Astigmata
8. Prostigmata

۳. مزوستیگماتا^۱ یا میان استیگمایان.

۴. متاستیگماتا^۲ یا پس استیگمایان.

راسته آستیگماتا

در راسته آستیگماتا خانواده سارکوپتیده^۳ عامل بیماری‌های مهمی مثل جرب یا گال بر روی انسان و پستانداران هستند. در این راسته تعدادی از گونه‌ها مثل خانواده آکاریده^۴ یا تیرو گلیفیده^۵ و پیرو گلیفیده^۶ بر روی محصولات انباری از جمله غلات و خشکبار تغذیه می‌کنند.

خانواده سارکوپتیده

مایت عامل بیماری گال یا جرب^۷

مایت سارکوپت اسکابیه^۸ عامل بیماری گال، جرب یا گری هستند. گال بیماری واگیر دار پوستی است این بیماری در میان خانواده هاو اجتماعات شلوغ که از نظر بهداشتی فقیر هستند شایع است. آلودگی به این مایت از طریق تماس مستقیم پوست و یا تماس جنسی منتقل می‌گردد از طریق غیر مستقیم از لباس و یا تخت خواب افراد آلوده وقتی منتقل می‌شود که بلافاصله این وسایل مورد استفاده افراد سالم قرار گیرد. آلودگی به این انگل در کشورهای در حال توسعه متداول است. حدود ۳۰۰ میلیون از جمعیت دنیا از این بیماری رنج می‌برند. این مایت نژادهای گوناگونی دارد که از نظر مرفولوژی شبیه بوده ولی تفاوت‌های فیزیولوژیک و میزبان‌های اختصاصی و گوناگون در پستان داران دارند. علت بروز این ویژه گیهای اختصاصی برای هر گونه پستاندار و نژاد انگل هنوز ناشناخته است و به نیازهای انگل و فاکتورهای ایمنی و غیر ایمنی میزبان مربوط می‌شود گال تمام مردم را بدون توجه به جنس، سن، نژاد آلوده می‌کند. مهمترین علامت این بیماری خارش بویژه در شب است خارش بدلیل حفاری مایت در لایه بالائی پوست و تغذیه و یا تخم گذاری در آن می‌باشد که موجب بروز حالات آلرژیک هم می‌شود. علائم بیماری ۲ تا ۶ هفته پس از تماس، در افرادی که سابقه آلودگی نداشته، دیده می‌شود و در افرادی که سابقه گال داشته، ۱ تا ۴ روز پس از کسب عامل بیماری دیده می‌شود. عامل گال تمایل به زندگی در محل‌های چین خورده در نواحی مختلف بدن مانند، میچ، آرنج و ناحیه تناسلی دارد. آلودگی گال در نواحی گرمسیری گسترش بیشتری دارد. افزایش موارد بروز بیماری دروه‌های ۲۰-۱۵ ساله دارد و بروز بیماری به شکل دوره ای احتمالاً مربوط به نوسان سطح ایمنی جمعیت می‌باشد در افراد تمام گروه‌های سنی اسکابیه دیده می‌شود. اما در کشور های در حال توسعه و در جوامع فقیر در کودکان بیشتر شیوع داشته و بیماری به صورت اندمیک وجود دارد برای مثال در داکا پایتخت کشور بنگلادش آلودگی به گال در کودکان زیر ۵ سال ۵۰ تا ۷۵ درصد گزارش شده است. در کشورهای توسعه یافته تمام گروه های سنی به یک میزان مبتلا می‌شوند. در این کشورها آلودگی در

1. Mesostigmata

2. Metastigmata

3. Sarcoptidae

4. Acaridae

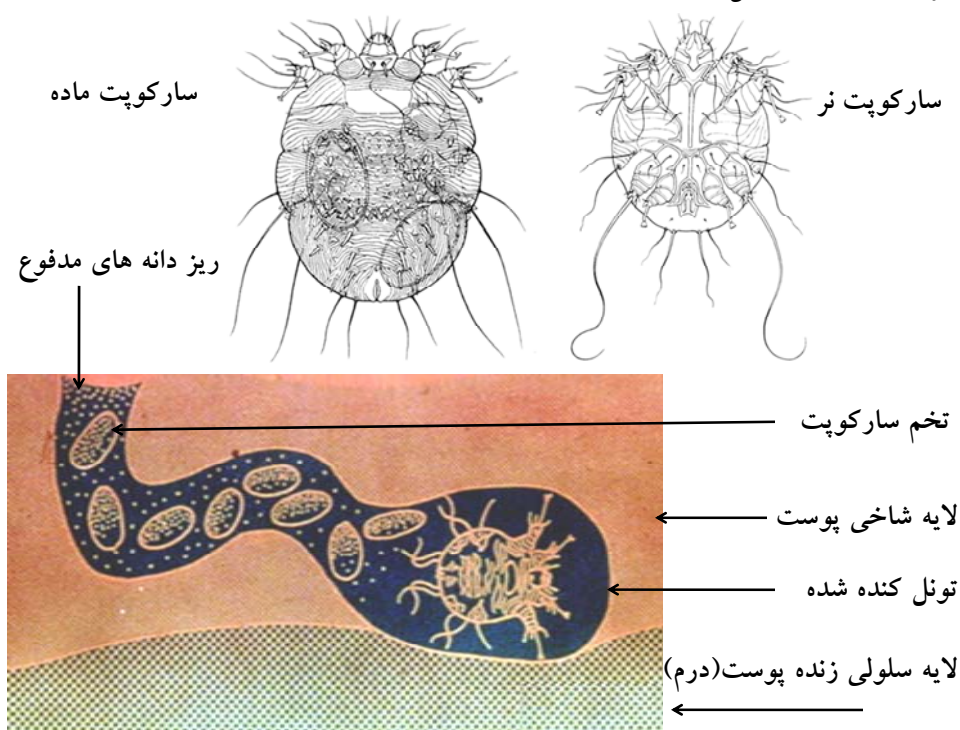
5. Tyroglyphidae

6. Pyroglyphidae

7. Mange

8. *Sarcoptes scabiei* var. *homonis*

کودکان تا ۵ درصد گزارش شده است. در یک بررسی آلودگی در بین مراجعین مشکوک به گال ۲۸/۲ درصد گزارش شده است. در افراد عادی که سیستم ایمنی طبیعی دارند حدود ۱۰-۱۵ مایت در هر فرد آلوده دیده می شود. اما در گال نروژی یا پوسته دار که افراد از نظر ایمنی ضعیف می باشند یک فرد ممکن است با میلیون ها مایت آلوده باشد. آلودگی به این مایت کیفیت زندگی را به صورت چشمگیری پائین می آورد و بدلیل خارش شدید شبانه موجب سلب آسایش میگردد از طرفی در اثر ضایعات پوستی و ایجاد آلودگی باکتریائی استرپتوکوکی و استافیلوکوکی به صورت ثانوی در مواردی منجر به آسیب های کلیوی و حتی سپتی سمی می شود. لذا آلودگی به این مایت به عنوان مشکل بهداشتی تلقی گردیده، که بیشتر در مکان های شلوغ و مکان های نگهداری افراد مانند آسایشگاهها ی روانی و سالمندان دیده می شود. که تشخیص زود رس و چگونگی گسترش آن و درمان در جوامع مختلف ضروری است (۷) (شکل ۸).



شکل ۸: سارکوپت نر و ماده (بالا)، تونل حفر شده در پوست یا زیستگاه سارکوپت (پائین)

خانواده پیروگلیفیده

مایت های گرد و خاک خانه

مایت ها گرد و خاک خانه موجوداتی میکروسکوپی هستند و در فضای داخلی اماکنی که از رطوبت بالایی برخوردارند، زندگی میکنند. مایت ها برای سلامتی انسان مضر هستند و اغلب باعث واکنش های آلرژیک مثل آسم، آبریزش بینی، ریزش اشک از چشم، عطسه، مشکلات تنفسی و التهاب پوستی می شود. مایت ها از مواد آلی موجود در گرد و خاک خانه تغذیه می کنند که

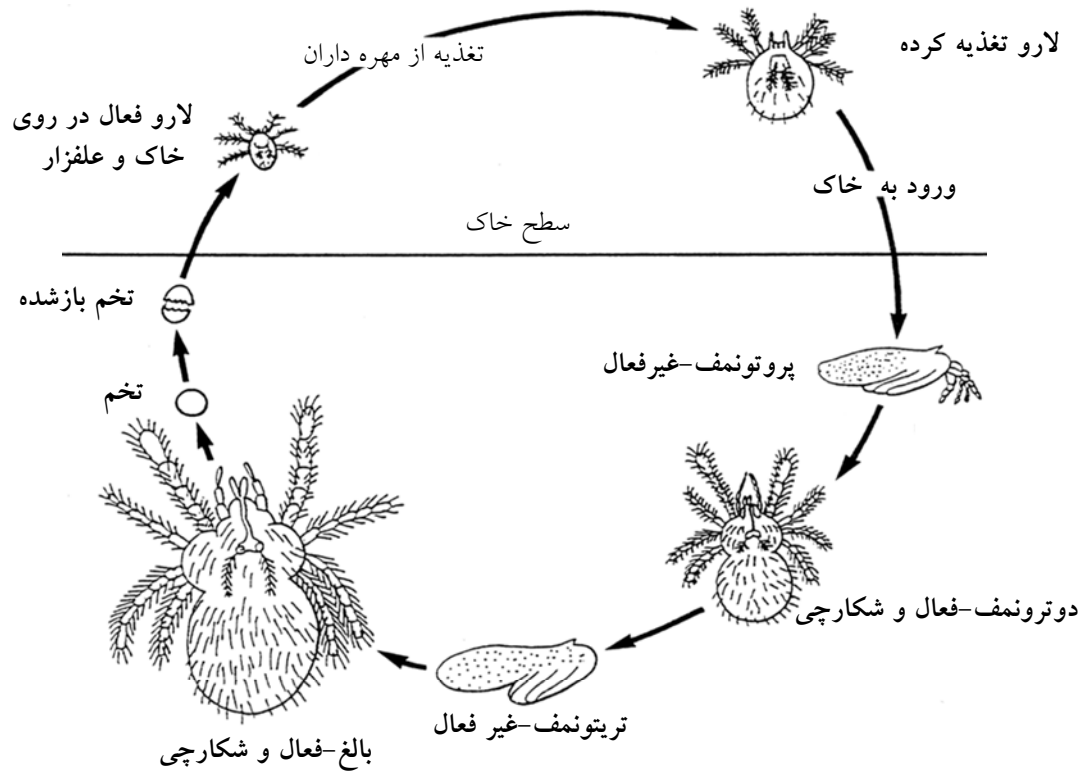
قسمت اعظم این مواد آلی شامل سلول های مرده پوست بدن انسان ، قارچ ها و ذرات ریز مواد غذایی پخش شده در سطح خانه است . این بند پایان بر روی سلول های مرده پوست به عنوان یک منبع غذایی مهم زندگی می کنند. پوست انسان به طور روزانه ۵۰ میلیون سلول مرده از دست می دهد طول عمر مایت های موجود در گرد و خاک خانه به طور متوسط معادل ۸۰ روز است که در طی این دوره مایت بالغ روزانه ۱ تا ۲ تخم می گذارد . در دمای ۲۶/۶ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۷۵ درصد ، تکامل تخم ها حدود سی روز به طول می انجامد.

راسته پروستیگماتا

خانواده ترومبیکولیده^۱

در این خانواده مایت های بوته زار یا چگیر^۲ وجود دارد یکی از گونه های مهم و ناقل این خانواده ترومبیکولا آکاموشی^۳ است این مایت ها فقط در مرحله لاروی انگل انسان و حیوانات بوده و از پس از فرو رفتن به داخل پوست به مدت ۱۰ تا ۳۰ روز از لطف تغذیه می کند. در این مدت پوست انسان دچار خارش و حساسیت شدید و تاول دار می شود محل تغذیه در انسان بیشتر در ناحیه ساق پا و کمر است جایی که پوست با بند کشی جوراب یا کمر بند بیشتر تحت فشار قرار گرفته است . این مایت پس از تغذیه از بدن میزبان جدا شده و در خاک مراحل نمفی زندگی خود را با تغذیه از تخم بندپایان و گیاهان تکمیل می نماید(شکل ۹). گسترش این مایت در بوته زار ها به صورت لکه ای وجود دارد به همین خاطر این نواحی را جزایر مایت هم می گویند. این مایت ها بیماری تیفوس بوته زار را به انسان منتقل می نمایند مخزن این بیماری بیشتر جوندگان هستند(۸).

1. Trombiculidae
2. Chiggers
3. *Trombicula akamushi*



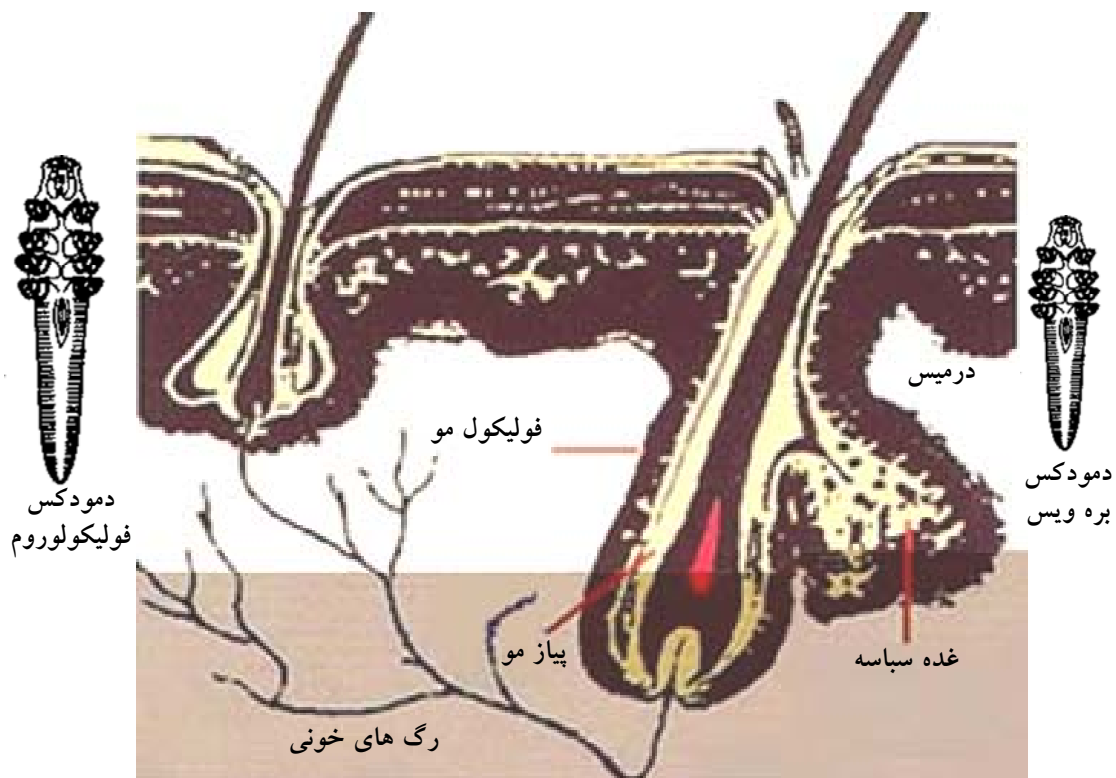
شکل ۹: دوره زندگی هیبره بوته زار

خانواده دمودیسیده^۱

جنس دمودکس متعلق به این خانواده است که از نظر ریختی با بقیه مایت ها متفاوت است. این خانواده گونه های متعددی از جنس دمودکس دارد که انسان و حیوانات را آلوده می کند دمودکس فولیکولوروم^۲ به اندازه ۰/۳ تا ۰/۴ میلیمتر یکی از افراد این خانواده است که انسان را آلوده می کند و انگل اجباری محسوب می شود (شکل ۱۰). این انگل در فولیکول های مو، غدد چربی بویژه روی پلک ها، بینی، گونه ها و همچنین ترشحات گوش و جوش کوچک در صورت یافت می شود. این انگل در پوست از ترشحات زیر پوستی به نام سبوم^۳ تغذیه میکند. بیشتر در بالغین و زنان دیده شده است این انگل خطرناک نیست ولی بعضی از

1. Demodicidae
 2. *Demodex folliculorum*
 3. Sebum

بیماری های پوستی مانند درماتیت، زرد زخم و اگییر دار و بلغاریت یا ورم پلک را به آن نسبت می دهند... در ایران به صورت اسپورادیک گزارش شده است (۹).



شکل ۱۰: زیستگاه و محل استقرار و فعالیت مایت های جنس دمودکس در پوست انسان

خانواده پیومتیده^۱

از این خانواده پدیکولوئیدس و انتریکوزوس هیبره عامل خارش کاه نام دارد و می تواند موجب درماتیت شود اندازه آن ۰/۲ تا ۰/۳ میلیمتر به رنگ سفید یا زرد است . این مایت انگل نیست و از لارو حشرات آفات غلات تغذیه می کند افرادی که با کاه و کلش سرو کار دارند دچار خارش شدید، تحریک، سردرد، تب و حتی استفراغ می شوند.

راسته مزوستیگماتا

^۱ . Pyemotidae

راسته مزوستیگماتا در برگیرنده تعدادی از گونه‌های پارازیت و شکارگر است. خانواده‌های مهم شکارگر این راسته واروئیده^۱ و درمانیسیده^۲ هستند. گونه‌های خانواده واروئیده عموماً پارازیت زنبورهای خانواده آپیده^۳ مخصوصاً زنبور عسل معمولی می‌باشند که بوسیله پاهای خود به بدن زنبور متصل شده و از خونس تغذیه می‌کنند. در خانواده واروئیده گونه واروآ ژکبسونی^۴ دارای انتشار جهانی است و از آفات مهم زنبور عسل در ایران به شمار می‌رود.

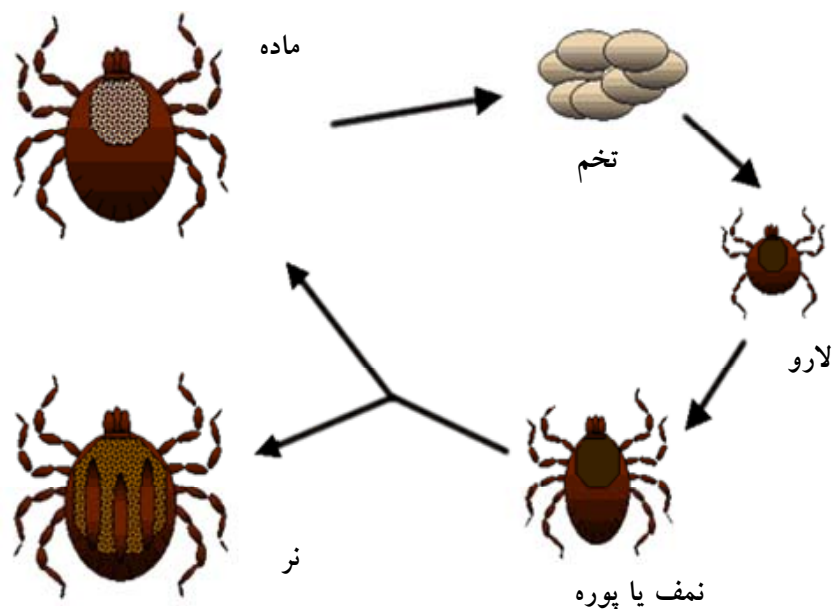
خانواده درمانیسیده

گونه‌های خانواده درمانیسیده عموماً پارازیت پرندگان و پستانداران هستند و از خون آن‌ها تغذیه می‌کنند. گونه‌های این خانواده روی موش‌های اهلی هم تغذیه می‌کنند و ناقل بیماری آبله ریکتزیائی هستند. این مایت به فراوانی از موش‌های اهلی در کاشان جدا شده است.

راسته متاستیگماتا

راسته متاستیگماتا در برگیرنده کنه‌های حقیقی است که از خون دام و انسان تغذیه کرده و ناقل بیماری هستند. این راسته شامل دو خانواده ایکسودیده^۵ و آرگازیده^۶ می‌باشد که به ایکسودیده‌ها کنه‌های سخت و به خانواده آرگازیده کنه‌های نرم گفته می‌شود. افراد این راسته دگردیسی اقص دارند در همه مراحل لاروی، نمفی و بالغ خونخوار هستند. در مرحله لاروی دارای ۳ جفت پا و در مراحل دیگر ۴ جفت پا دارند (شکل ۱۱).

-
1. Varroidae
 2. Dermanyssidae
 3. Apidae
 4. *Varroa jacobsoni*
 5. Ixodidae
 6. Argasidae

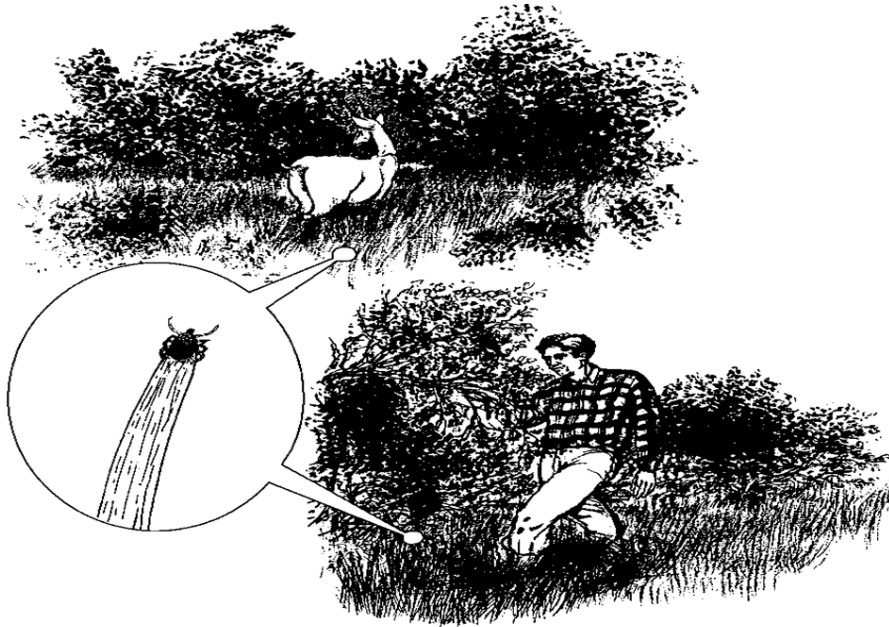


شکل ۱۱: چرخه زندگی کنه های خانواده ایکسودیپده (کنه های سخت) از راسته متاستیگماتا

کنه های خانواده های ایکسودیپده و آرگازیده توسط ضمام دهانی یه میزبان خود چسبیده و شروع یه خونخواری می کنند. اهمیت کنه ها بدلیل اینکه می توانند برخی از بیماری های باکتریایی، ویروسی و یا تک یاخته ای را به انسان منتقل کنند چندین برابر می شود بعضی از کنه ها، چرخه کامل زندگی خود را روی بدن یک میزبان می گذرانند و فقط در هنگام پوست اندازی موقتا ارتباط خود را با میزبان قطع می کنند. و بعضی دیگر تا سه میزبان در دوره زندگی خود تغییر می دهند. کنه ها بیشتر از هر جا در طویله ها، مرغداری ها، آغل گوسفندان وجود دارند بسیار مقاوم به گرسنگی هستند و می توانند تا بیست سال هم بدون غذا در شکاف دیواری باقی مانده و به محض برخورد با میزبان مناسب برای خونخواری حمله کنند. کنه ها ناقل عوامل بیماریزای هستند که پستانداران، پرندگان و بویژه انسان را آلوده می کنند. یکی از مشکلات بزرگ در دامداریهای کشور وجود کنه و بیماریهای بوجود آمده از آن است. آنها می توانند، علاوه بر ایجاد فلج بالارونده در انسان و دام موجب بروز کم خونی در دام و کاهش تولید شیر و گوشت شوند. از نظر زیستگاهی کنه های نرم و سخت تا حدی متفاوت هستند (شکل ۱۲ و ۱۳) گونه های فراوانی از کنه ها سخت و نرم در تمامی نقاط ایران به خصوص در قسمت های شمال، جنوب و مرکز از جمله در کاشان گزارش شده است. نیش کنه ها دردناک است و سبب لاغری و حتی تلف شدن دام می شود. کنه های سخت بیشتر از کنه های نرم بیماری منتقل می نمایند (۱۰).



شکل ۱۲: زیستگاه کنه های نرم و چگونگی تماس و خونخواری آنها با انسان



شکل ۱۳: زیستگاه کنه های سخت و چگونگی تماس آنها با میزبان

زیر شاخه آتلوسراتا

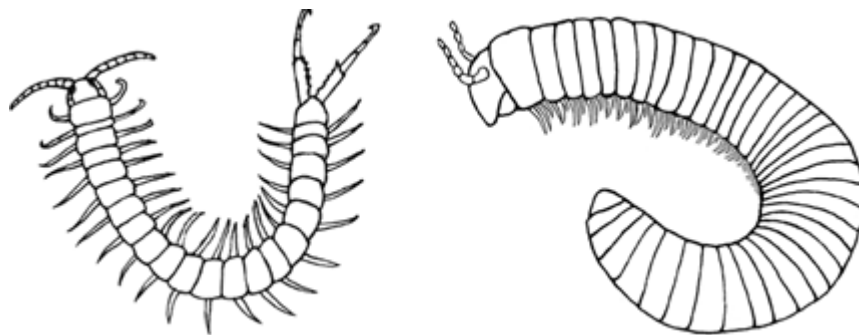
رده دیپلوبودا^۱ یا هزارپایان^۱

^۱. Diplopoda

دیپل به معنای دو و پودا به معنای پا است بدن هزارپایان استوانه‌ای و مرکب از بندهای بسیار می‌باشد شکم مرکب از ۲۰ تا ۱۰۰ بند می‌باشد. که در هر یک دو جفت منفذ تنفسی وجود دارد و دو جفت پای هفت‌بندی نیز مشاهده می‌شود. چشم‌های آنان ساده است. هزار پایان در جاهای مرطوب و تاریک، زیر سنگها یا داخل چوبهای پوسیده زندگی می‌کنند و از نور می‌گریزند. این جانوران به آهستگی حرکت و گردش می‌کنند و بدنشان در حال حرکت کشیده است و با شاخکهای خود مسیر حرکت را آزمایش می‌کنند از حرکت پاهای متعددی جانور یک رشته موج از عقب به جلو به چشم می‌خورد. غذای این جانوران از مواد گیاهی پوسیده و خشک است ولی مواد جانوری را نیز می‌خورند. بعضی گونه‌ها به هنگام تحریک با چوب و یا شیئی دیگر به صورت مارپیچی پیچیده می‌شوند در برابر بعضی دشمنان سلاح هزارپایان غده‌های ترش‌چی است که مایع زهری از بین بندهای آن ترشح می‌کند که به پوست انسان آسیب می‌زند (شکل ۱۴).

رده کیلوپودا^۲ یا صدپایان^۳

کیلو به معنای آرواره و پودا به معنای پا است. جفت اول پاها در این بندپایان به آرواره تبدیل شده است. آرواره‌های این جانوران مجهز به قلاب سمی است صدپایان شکل باریک، دراز و بندبندی دارند و از طرف پشتی شکمی پهن می‌باشند. در سر یک جفت شاخک طویل با ۱۲ بند یا بیشتر وجود دارد. این جانوران چشم‌های مرکب دارند. این بندپایان در زیر سنگ‌ها و کنده درختان فعالیت می‌کنند و از انواع حشرات و سایر بندپایان تغذیه می‌کنند. صدپایان بیشتر در کشورهای گرمسیری زندگی می‌کنند. روزها زیر سنگها و چوب مخفی می‌شوند و شبها برای شکار کرم خاکی و حشرات به سرعت به اطراف می‌روند. بعضی در ساختمانها زندگی می‌کند حرکتی تند و سریع دارد گونه‌های بزرگ ممکن است موشها را نیز شکار کنند. بطور کلی حیوانات شبانه‌اند. این جانوران شکار را با زهر ناشی از مجرای چنگال سمی می‌کشند و با کمک آرواره زیرین می‌جویند (۱۳-۱۱) (شکل ۱۴).



شکل ۱۴: نمای بدن هزار پا (راست) و صد پا (چپ)

رده هگزاپودا^۴ یا حشرات^۵

1. Millipedes
2. Chilopoda
3. Centipedes
4. Hexapoda
5. Insecta

حشرات موجوداتی هستند که دارای یک جفت شاخک و شش عدد پا هستند و بزرگترین رده جانوری در سطح کره زمین می‌باشند و تاکنون متجاوز از یک میلیون از آن‌ها شناخته شده است رسته‌های ساس‌ها، سوسری‌ها، شپش‌ها، کک‌ها، مگس‌ها و پشه‌ها، زنبور‌ها، سوسک‌ها و پروانه‌ها در این رده اهمیت پزشکی دارند.

راسته شپش‌ها انسانی یا آنوپلورا^۱

خانواده پدیکولیده^۲

بررسی ژنتیکی شپش نشان می‌دهد شپشهای گوریلها و شپشهای انسان تنها ۳/۳ میلیون سال قبل از یکدیگر متمایز شده‌اند و این بدان معناست که شپش حدود ۳/۳ میلیون سال قبل و زمانی که انسانها و گوریلها کاملاً از یکدیگر متمایز بودند، از گوریلها به انسانها راه یافته است. با توجه به اینکه شپش تنها تا ۲۴ ساعت پس از جدا شدن از یک میزبان می‌تواند زنده بماند، انتقال شپش از گوریل به انسان با تماس نزدیک میان این دو جاندار رخ داده است که این امر می‌تواند به دلیل ورود انسانها به لانه گوریلها صورت گرفته باشد. شپش حشره کوچکی به رنگ سفید مایل به خاکستری است که دارای دهانی مخصوص مکیدن خون، دو شاخک و سه جفت پای کوتاه است. شپش یک انگل خارجی بدن انسان محسوب می‌شود. می‌تواند سر، بدن و عانه را آلوده کند. تخم شپش «رشک» نام دارد و بیضی شکل و سفیدرنگ و به اندازه ته سنجاق است و به مو و درز لباس‌ها می‌چسبد. شپش در مو و لباس زندگی می‌کند و فقط به خاطر تغذیه روی سطح بدن می‌آید و خودش را به پوست بدن می‌چسباند و پوست را سوراخ کرده و بزاق خود را در زیر پوست تزریق نموده و با مکیدن خون، مواد زائدی را نیز از خود دفع می‌کند. همین تلقیح مواد زائد و بزاق به زیر پوست منجر به ایجاد برآمدگی قرمز رنگ خارش‌داری می‌گردد. از نظر شدت و شیوع آلودگی به انواع شپش، عواملی چون سن، جنس، نژاد، وضعیت اقتصادی و اجتماعی موثر شناخته شده‌اند. آلودگی در تمام گروه‌های سنی دیده می‌شود ولی شپش سر در کودکان (سنین مدارس ابتدایی) شیوع بیشتری دارد. شپش‌ها انتشار جهانی دارند و انگل اجباری انسان محسوب می‌شوند

شپش سر^۳

شپش سر در موهای سر زندگی کرده و بیشتر در قسمت شقیفه و اطراف گوش و پشت سر که موها پر پشت‌ترند و به ندرت در قسمت‌های کم مو و روی سر دیده می‌شود (شکل ۱۵) و بیشتر در بچه‌های دبستانی و سن زیر دبستان که موهای بلند دارند و در مناطق با سطح بهداشت پایین دیده می‌شود. انتقال شپش سر عمدتاً در اثر تماس مستقیم و یا تماس با اشیای آلوده مثل حوله، شانه و برس سر، کلاه، روسری، بالش، لباس‌های خواب که به طور مشترک مورد استفاده قرار بگیرند و یا اینکه در یکجا روی هم قرار داده شوند، صورت می‌گیرد. همچنین به وسیله صندلی‌های سالن‌های اجتماعات، کلاس‌ها، وسایل نقلیه عمومی و کمدهای لباس، حمام‌های عمومی و استخرها هم انتقال انجام می‌شود. گاهی هم به مناطق کم موی بدن مهاجرت می‌کند ولی هرگز در ابرو یا پلک تخم‌گذاری نمی‌کند.

1. Anoplura

2. Pediculidae

3. *Pediculus humanus capitis*

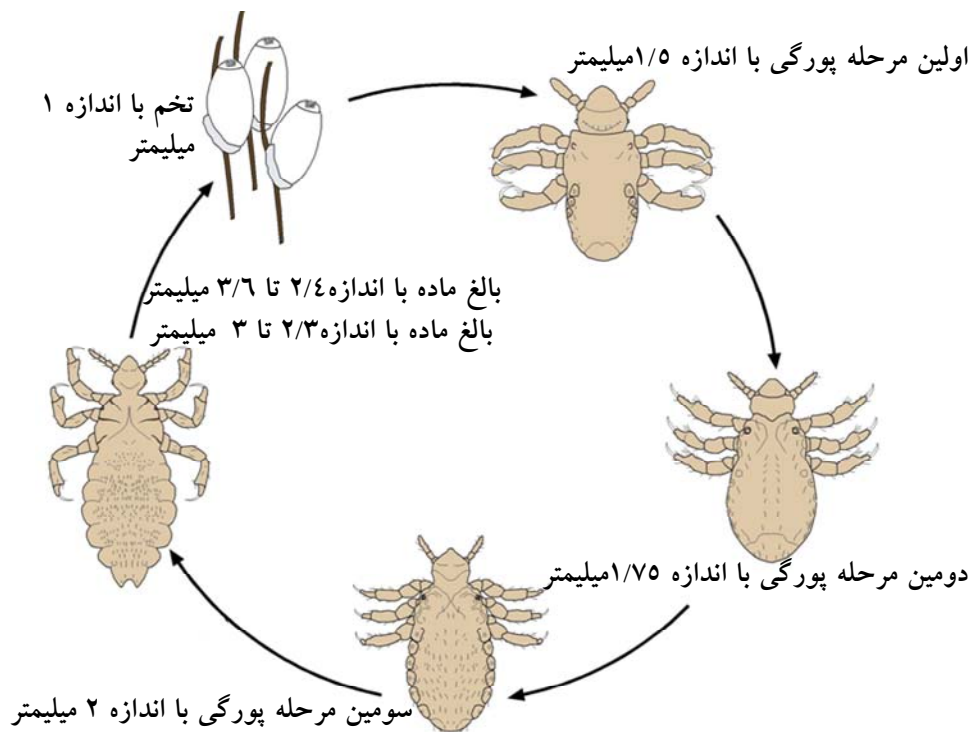


شکل ۱۵: محل آلودگی شپش سر

شپش بدن^۱

آلودگی به شپش تن در حال حاضر منحصر به جوامعی است که دچار بحران‌های سیاسی، اجتماعی و فقر هستند و یا به عنوان یک مشکل عمده بهداشتی متعاقب وقوع حوادث و بلایای اجتماعی نظیر جنگ، زلزله، سیل اتفاق می‌افتد. شپش بدن در لباس انسان زندگی کرده و با پاهای عقبی خود را به سطح داخلی لباس زیر وصل می‌کند و در درزها و محل‌های دوخت لباس زیر و محل‌هایی که لباس با بدن بیشتر در تماس است مثل دور یقه، سرشانه، زیر بغل و مچ دست، دور کمر شلوار و جایگزین می‌شود. انتقال شپش تن عمدتاً توسط البسه خصوصاً پوشیدن لباس زیر دیگران، استفاده از ملحفه و رختخواب مشترک و حوله صورت می‌گیرد. به علاوه توسط صندلی وسایل نقلیه عمومی و سالن‌ها هم صورت می‌گیرد. شپش‌ها دگردیسی ناقص دارند و در تمام مراحل زندگی روی میزبان بسر می‌برند (شکل ۱۶).

^۱ . *Pediculus humanus humanus*



شکل ۱۶: دوره زندگی پدیکولوس هومانوس (شپش بدن)

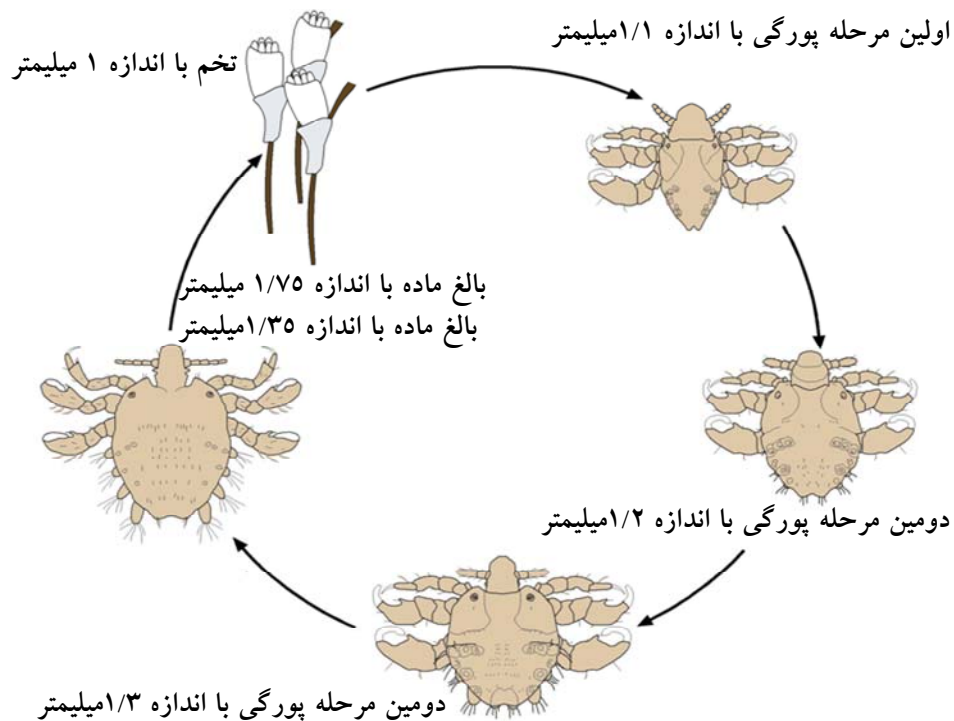
خانواده فتیریده^۱

شپش عانه یا زهار^۲

شپشک عانه حشراتی هستند کوچک فاقد بال ، دارای بدنی گرد (طول برابر عرض) با پاهای نامساوی ، معمولاً در موهای زیر بغل ، سینه ، عانه ، اطراف مقعد و در آلودگی های شدید موهای پا، ابرو ، مژه و در موهای بدن دیده می شود. این شپش کم تحرک و تنبل است. انتشار آن از طریق تماس نزدیک و یا استفاده از رختخوابهای آلوده و توالتهای فرنگی انجام می گیرد . این حشره دور از بدن میزبان قادر به زندگی نیست و در خارج از بدن میزبان ۱۰-۱۲ ساعت بیشتر زنده نمی ماند زیرا تحمل گرسنگی را ندارد. آلودگی به این شپش به عنوان بیماری آمیزشی هم طبقه بندی می شود شپش عانه در مقایسه با دو نوع دیگر از شیوع پایین تری برخوردار است. این شپش معمولاً از طریق تماس جنسی منتقل می گردد و لذا در کودکان و مدارس بسیار نادر است. این بیماری در مردان از شیوع و شدت علائم بیشتری برخوردار است و عمدتاً خارش ناشی از آن در ساعات عصر و شب معمول تر است (شکل ۱۷).

¹. Pthiridae

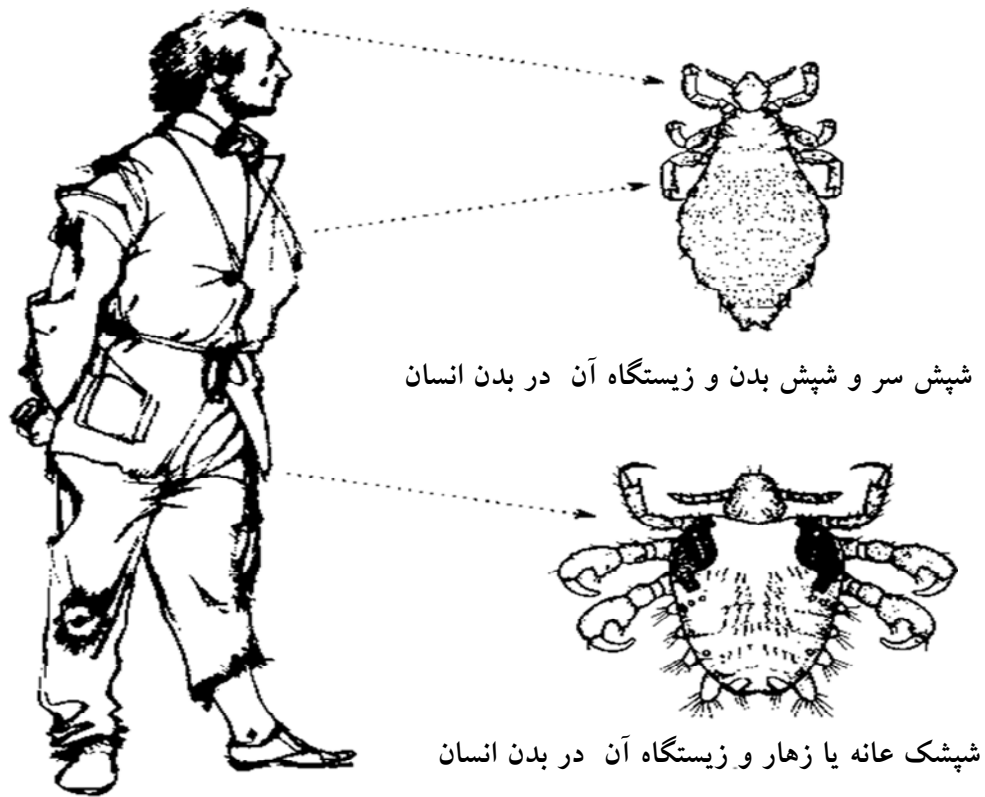
². *Pthirus pubis*



شکل ۱۷: دوره زندگی فیتیروس پوییس (شپش زهار)

تخم شپش رشک یا نیت^۱ نامیده می‌شود و بیضی شکل و در یک طرف دارای دریچه است با منافذی برای هوا و جنین داخل تخم به این طریق از اکسیژن برای رشد خود استفاده می‌کنند و بعدها این منافذ به جنین برای خروج از تخم کمک می‌کند بطوریکه جنین برای خروج دریچه را بلند کرده و خارج می‌شود. رنگ تخم شپش سفید است. شپش بالغ هم به حرارت حساس است هر وقت درجه حرارت بیمار بالا و پائین می‌رود شپش‌ها بدن وی را ترک کرده و اطرافیان را آلوده می‌کنند. شپش‌ها نسبت به گرسنگی مقاوم ندارند طول عمرشان حدود یک ماه است. سه بیماری مهم تیفوس اپیدمیک، تب راجعه شپشی یا اپیدمیک و تب خندق یا سنگر توسط شپش‌ها در انسان انتقال می‌یابد ناقل اصلی این بیماری‌ها شپش بدن است. آلودگی شدید به شپش‌ها یا پدیکولوزیس^۲ در ولگردان^۳ گزارش شده است (۱۴ و ۱۵) (شکل ۱۸).

1. Nit
2. Pediculosis
3. Vagabonds



شکل ۱۸: سیمای ولگرد آلوده به شپش

راسته سوسری ها

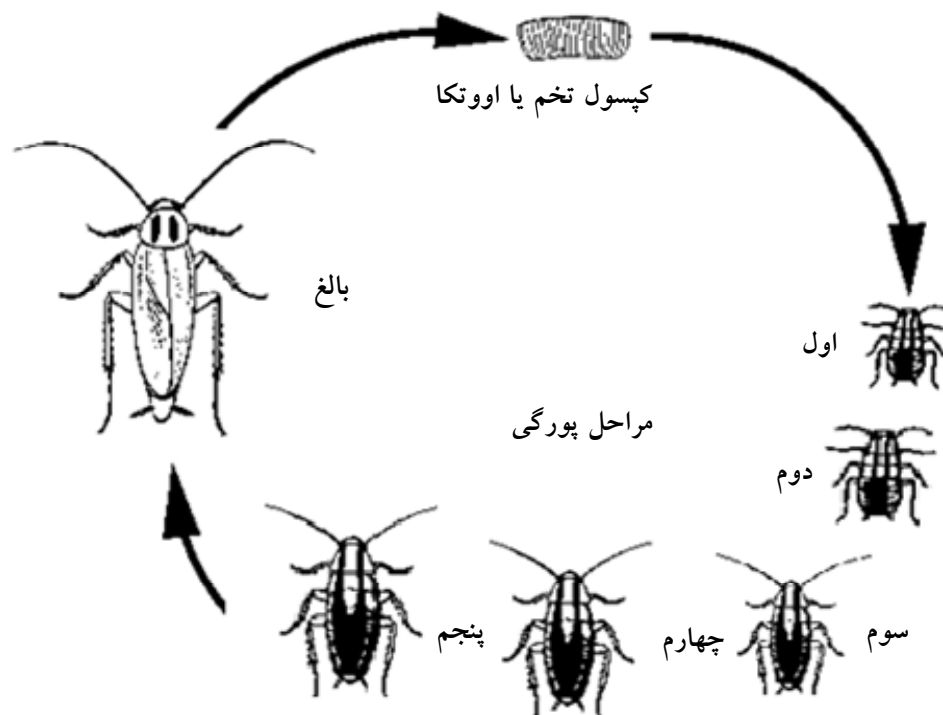
خانواده بلاتیده^۱

سوسریها^۲

سوسری ها پس از ورود به اماکن و مستقر شدن در محل مناسب شروع به تخم ریزی می کنند. تخم سوسری به تعداد شانزده تاچهل و هشت عدد می باشد که درون پوشش یا کیسولی قهوه ای و لوبیا مانند شامل دوردیف موازی اتاقکهای حاوی تخم به نام اووتکا^۳ قرار دارد. سوسری ها این کیسول ها را در محل های تاریک و دور از چشم در شکاف ها و درزها گذاشته و یا به سطوح زیرین میز و صندلی یا تختخواب، جعبه چوبی و دیگر وسایل بسته بندی شده می چسبانند. پس از مدتی از

1. Blattidae
2. Cockroaches
3. Ootheca

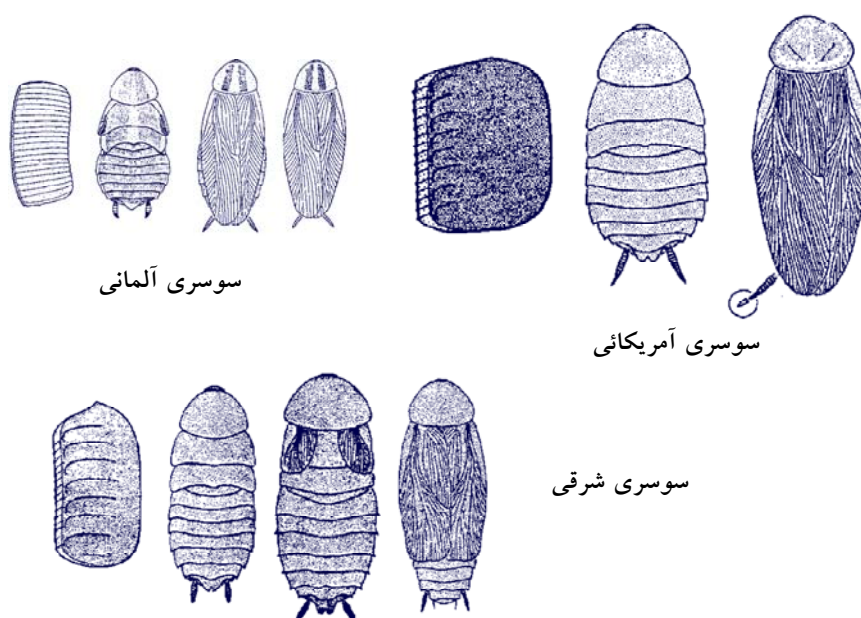
کپسول‌ها سوسری‌های جوان سفیدرنگ کوچک بدون بال از درون آن خارج می‌شوند دگرذیسی ناقص دارند و پس از ۵ تا ۱۲ بار پوست اندازی بالغ می‌شوند (شکل ۱۹).



شکل ۱۹: چرخه زندگی سوسری آلمانی

سوسری‌ها شب فعال هستند. سوسری‌ها گرما را دوست دارند و پشت رادیاتورها و لوله‌های آب گرم مخفی می‌شوند. روزها در شکاف و درز دیوارها، چهارچوب درها و مبلمانها و نقاط دیگر مانند تختخواب، پشت یخچال و اجاق خوراک پزی و ظروف آشپزخانه، کابینت‌ها، توالت، حمام، لوله بخاری، محل نگهداری حیوانات، زیرزمین‌ها، داخل تلویزیون و رادیو و دیگر وسایل الکتریکی، آبروها و سیستم فاضلاب پنهان می‌شوند. گروهی از سوسری‌ها از طریق راه رفتن و پرواز حرکت کرده و نیز همراه وسایط حمل و نقل مسافت‌های طولانی را طی میکنند. مجاری فاضلاب، وسایل بسته بندی شده، جعبه بطری‌های نوشابه، کیسه‌های سبب زمینی و پیاز و سایر مواد غذایی که بگونه‌ای نامناسب انبار شده‌اند. اماکن و منازل آلوده مجاور، دودکش بخاری‌ها، راه‌های انتقال این حشرات هستند. سوسری‌ها منشأ گرمسیری دارند اما برخی گونه‌های آنها در نواحی معتدل و نیز در قسمت‌هایی از خانه‌ها و ساختمان‌هایی که هوای گرم و مرطوب و غذای کافی وجود دارد بسر می‌برند. این حشرات مواد شیرین و نشاسته‌ای را ترجیح میدهند. آنها از شکر و شکلات‌های شیرین، شیر، پنیر، گوشت، نان و سایر غلات و نیز از مقوا، جلد کتاب، چوب‌های روی سقف، کفی کفش، لاشه سوسری‌های مرده و فلج، خون خشک شده و تازه، مدفوع، خلط، ناخن دست و پای افراد مریض و خوابیده تغذیه می‌کنند. سوسری‌ها از آفات مهمی محسوب می‌شوند که از کثافات،

غذاهای فاسد، پارچه و چسب کتاب تغذیه نموده، قسمتی از غذای هضم نشده خود را برمی گردانند، به دفع مدفوع روی غذا عادت دارند، از دهان و غدد خود ماده ای ترشح می کنند که در مسیر حرکت آنها و منابع غذاییشان بوی ماندگار و نامطبوعی ایجاد می کنند. سوسری ها با آلوده کردن مواد غذایی از طریق عوامل بیماری زای موجود در تواله ها، زباله ها، عامل انتقال بیماری های باکتریایی مانند اسهال، دیسانتری، وبا، تب تیفوئید، بیماری های ویروسی مانند فلج اطفال و حمل تخم کرم های انگلی و کیست تک یاخته ها و نیز واکنش های آلرژیک مانند ناراحتی پوستی، خارش، تورم پلک و ناراحتی های تنفسی را ایجاد می کنند. در کشورمان ایران سه گونه از سوسری شامل آمریکائی، شرقی و آلمانی در بیشتر نقاط پراکندگی دارند(شکل ۲۰).



شکل ۲۰: کپسول تخم، نمف، بالغ انواع مهم سوسری های ایران

به غیر از سوسری های خانگی که در کشور ما از آفات عمده بهداشتی محسوب می گردند نوعی از آنها به نام سوسری مصری^۱ در ساختمان های قدیمی خشت و گلی، باغ ها، در کنار مزارع و بیابان ها دیده می شود این سوسری دوشکلی جنسی دارد نرها بالدار و ماده بدون بال و بدنی قلمبه دارند مردم کوچه و بازار به آنها بالش مار می گویند و مردم معتقدند که شب ها مار سرش را به هنگام خواب روی آنها قرار می دهد این حشرات بسیار بد بو هستند و در بررسی ها آلودگی باکتریائی آنها روش شده است(۱۶و۱۷) (شکل ۲۱).

^۱ *Polyphaga aegyptica*



شکل ۲۱: سوسری پلیفیگا اجیپتیکا ماده (راست) و نر (چپ)

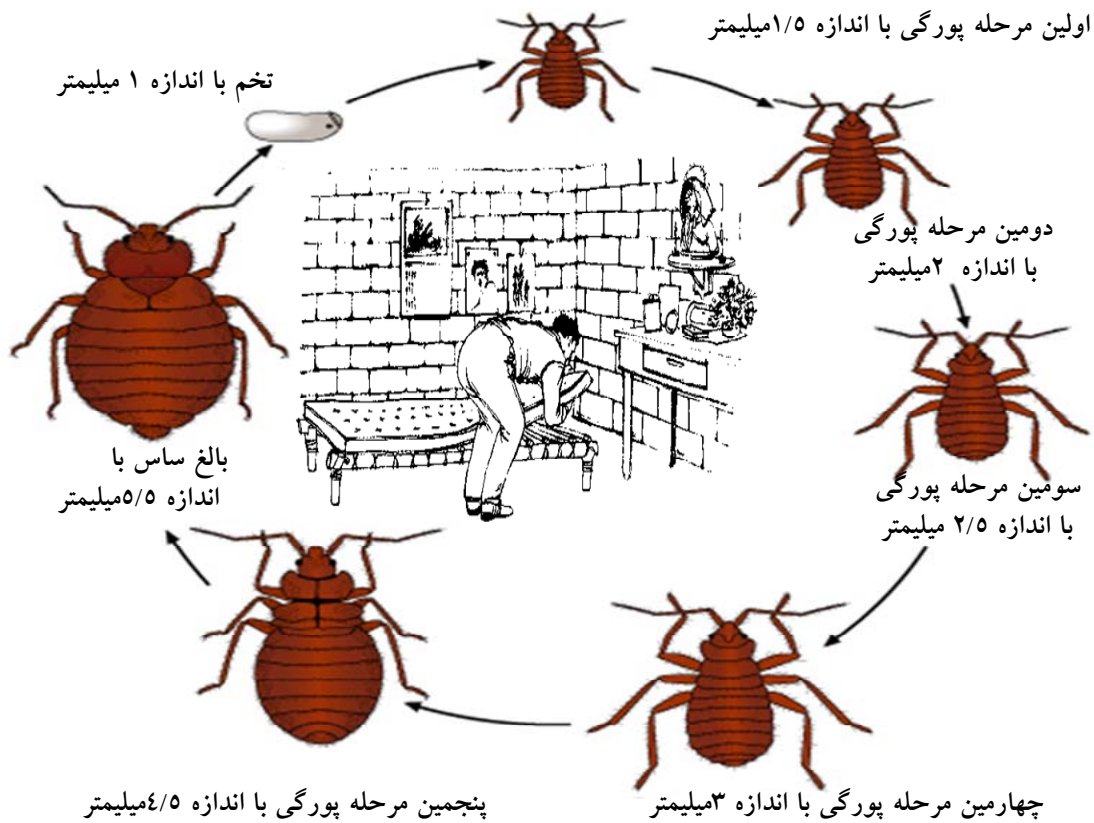
راسته ساس ها^۱ یا سن ها

خانواده سیمیسیده^۲ (ساس تختخواب یا بستر)

هفتاد و چهار گونه ساس از این خانواده از انسان خونخواری می کنند . از این ۷۴ گونه ، شایع ترین گونه ها سیمکس لکتولاریوس^۳ یا ساس بستر و ساس مناطق مسیری یا سیمکس همیپتروس^۴ می باشد که به ساس تختخواب معروف است . گونه هایی از ساس وجود دارد که خفاش ، پرستو و کبوتر میزبان آن گونه ها می باشند. اما این گونه ها نیز با دستیابی به فرصت مناسب می توانند بر روی بدن انسان خونخواری کنند. ساس های بستر از انگل های خارجی حیوانات ساکن غار (احتمالا خفاشها) در زمان غارنشینی انسان تکامل پیدا کرده اند. ساسهای بستر موجب انتقال مکانیکی ویروس هپاتیت B، ایجاد کم خونی به علت خونخواری زیاد و بیشتر در کودکان ف، بروز حساسیت در افراد ، ممکن است تاوهای خون دار بزرگ یا قرمزی و ادم در پوست مشاهده شود. کم خوابی یا بیخوابی و خارش شدید و عفونت های ثانویه از دیگر عوارض آنهاست..ساس بالغ ، قهوه ای رنگ ، دارای بدنی تخت و بیضی شکل است که طول بدنش قبل از خونخواری به ۴ تا ۵ میلیمتر می رسد . بعد از خونخواری ، بدن ساس به رنگ قهوه ای متمایل به قرمز در می آید . دو نوع ساس که از نظر بهداشتی برای انسان اهمیت دارد ساس تختخواب و ساس گرمسیری می باشد .دگر دیسی ناقص دارد و شامل تخم ، ۵ مرحله نمفی و مرحله بالغ می باشد(شکل ۲۲) . ساس ها در طی هر ۵ مرحله نمفی و قبل از هر بار تخم ریزی نیاز به خونخواری پیدا می کنند . گرمای بدن انسان و دی اکسید کربن عمل بازدم انسان، ساس ها را به خود جلب می کند . ساس تختخواب میزبان های دیگر مانند خفاش ، مرغ و حیوانات اهلی را نیز مورد تهاجم قرار می دهد . به طور معمول عمل

1. Hemiptera
2. Cimicidae
3. *Cimex lectularius*
4. *Cimex hemipterus*

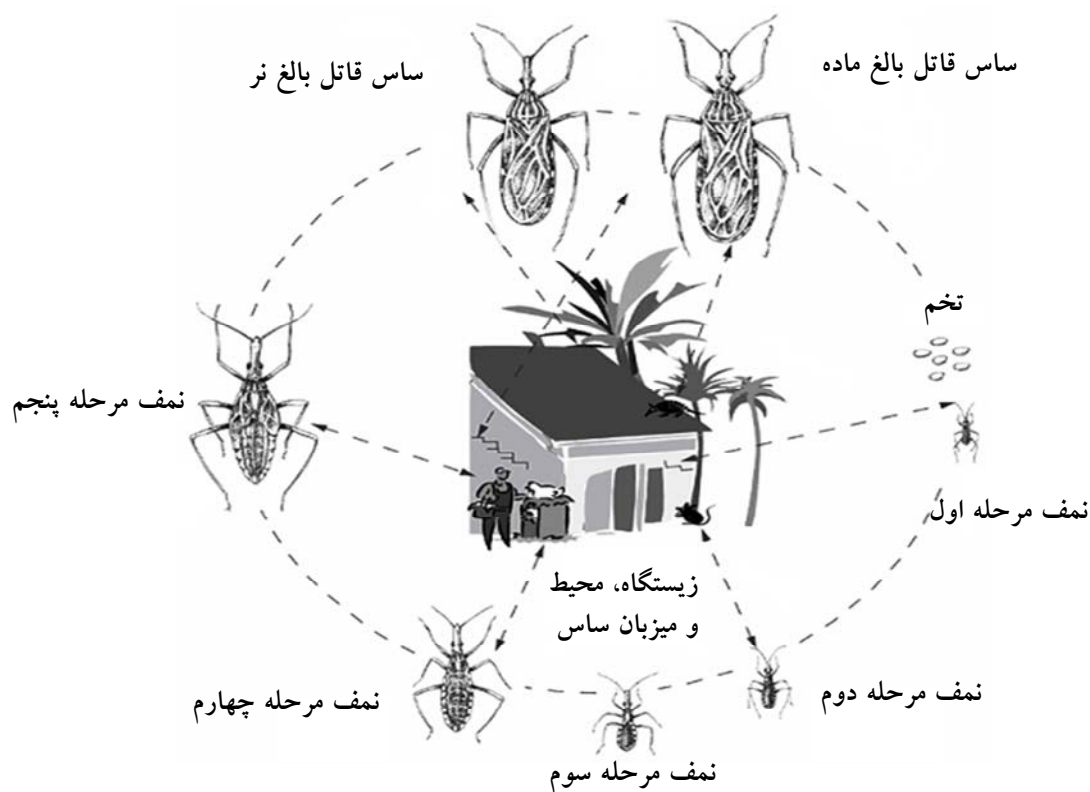
خونخواری قبل از طلوع آفتاب انجام می پذیرد و بعد از خونخواری ساس ها به پناهگاههای خود باز می گردند . ساس ها در مرحله نمفی پس از یک وعده خونخواری می توانند تا دو ماه و ساس های بالغ تا بیش از یک سال بدون خونخواری به حیات خود ادامه دهند . ساس تختخواب در محل سکونت انسان مانند منازل، هتل ها، خوابگاهها، زندان ها، سرباز خانه ها، بیمارستان ها ، سرای سالمندان یافت میشود. آنها در شکاف دیوار ، کف خانه ها، اثاثیه ، لابلای کارتن ها، پشت کاغذ دیواری ، کمد ها و درهای چوبی و قفسه کتابخانه ها مبلمان ، تشکها ، و پستی ها چهارچوب پنجره ها ، پشت قاب عکس ، درز و شکاف داخل دیوار ، پشت صفحات چوبی یا زیر فرش و موکت و حتی چینهای پرده بهترین پناهگاه برای ساس می باشد . در شب و نور کم فعال هستند و از میزبان خفته تغذیه میکنند. اگر انسان در دسترس آنها نباشد از سایر حیوانات خونخواری میکنند. منازل آلوده به ساس بوی نامطبوعی دارد که ناشی از غدد ترشحاتی آن است ساس ماده در طول زندگی خود تقریباً ۲۰۰ تخم بر جای می گذارد . (حدود ۱ تا ۱۲ تخم در روز). ساس بالغ ۱۰ ماه زنده می ماند . محل زندگی انسان ، آشیانه پرندگان و لانه خفاش مناسبترین مکان برای زندگی ساس است ، زیرا هم محل مناسبی برای پنهان شدن ساس است و هم موجوداتی در آن ساکن هستند که ساس می تواند بر روی بدن آنها به خونخواری بپردازد(۱۸) .



شکل ۲۲: چرخه زندگی ساس بستر و زیستگاه و محل استقرار آن در اتاق

خانواده ساس های قاتل یا بوسه یا دماغ مخروطی^۱

با اندازه ۲ تا ۳ سانتیمتر بوده تعدادی از گونه های خانواده رودوئیده به دلیل خونخواری از انسان و انتقال عامل بیماری (تریپانوزوم کروزی) مرگ آور شاگاس در پزشکی اهمیت دارند. این بیماری در آمریکای جنوبی و بیشتر در مناطق روستائی گسترش دارد تا به حال گزارشی از این ساس های دماغ مخروطی خونخوار در ایران منتشر نشده است. این ساس ها دگر دیسی ناقص دارند و شامل تخم، ۵ مرحله نمفی و مرحله بالغ می باشد (شکل ۲۳). ساس ها در طی هر ۵ مرحله نمفی و قبل از هر بار تخم ریزی نیاز به خونخواری پیدا می کنند.



شکل ۲۳:

دوره زندگی، زیستگاه، محیط و میزبان ساس قاتل

^۱. Reduviidae

راسته دوبالان^۱

راسته دیپترا دربرگیرنده دو گروه عمده از حشرات یعنی پشه‌ها و مگس‌ها است. دیپترا به معنای دو بال است یعنی یک جفت بال عقبی این حشرات از بین رفته و به اعضایی به نام هالتر^۲ یا بالانسیر^۳ تبدیل شده که وظیفه حفظ تعادل حشره به هنگام پرواز بر عهده دارد. در راسته دیپترا لاروها و حشرات کامل در محیط‌های مختلفی دیده می‌شوند که تعدادی از آنها گیاهخوار، خونخوار، گوشتخوار، تعدادی نیز شکارگر و آبی هستند.

راسته دوبالان به دو زیر راسته تقسیم می‌شوند:

۱- زیر راسته نماتوسرا^۴ که دربرگیرنده پشه‌ها است.

۲- زیر راسته براکیسرا^۵ که دربرگیرنده مگس‌ها است

زیر راسته نماتوسرا

در زیر راسته نماتوسرا که دربرگیرنده پشه‌ها است، شاخک‌ها بلند است یعنی تعداد بندهای شاخه‌ها بیش از سه عدد است. زیر راسته نماتوسرا از مهمترین حشرات بهداشتی هستند خانواده کولیسیده، پسیکودیده، سیمولیده و سراتو پوگونیده انتشار جهانی دارند این حشرات خونخوار بوده و ناقل بیماری‌های خطرناکی می‌باشند.

خانواده کولیسیده

پشه‌های آنوفل، کولکس (پشه معمولی) و آئدس جزو خانواده کولیسیده می‌باشند. بیش از ۲۸۰۰ گونه پشه در سراسر جهان وجود دارد. وزن یک پشه ۲ تا ۲.۵ میلی گرم است. سرعت پرواز پشه‌ها ۱.۶ تا ۲.۴ کیلومتر در ساعت است. طول عمر پشه نر در حدود یک هفته و پشه ماده ۷ تا ۱۰۰ روز می‌باشد. پشه‌های ماده قادرند در فصول سرد سال به خواب زمستانی فرو روند. پشه‌های نر و ماده برای تامین انرژی پرواز از شهد گلها و گیاهان تغذیه میکنند. پشه‌های نر هیچگاه از خون تغذیه نمیکنند و نیش

^۱ .Diptera

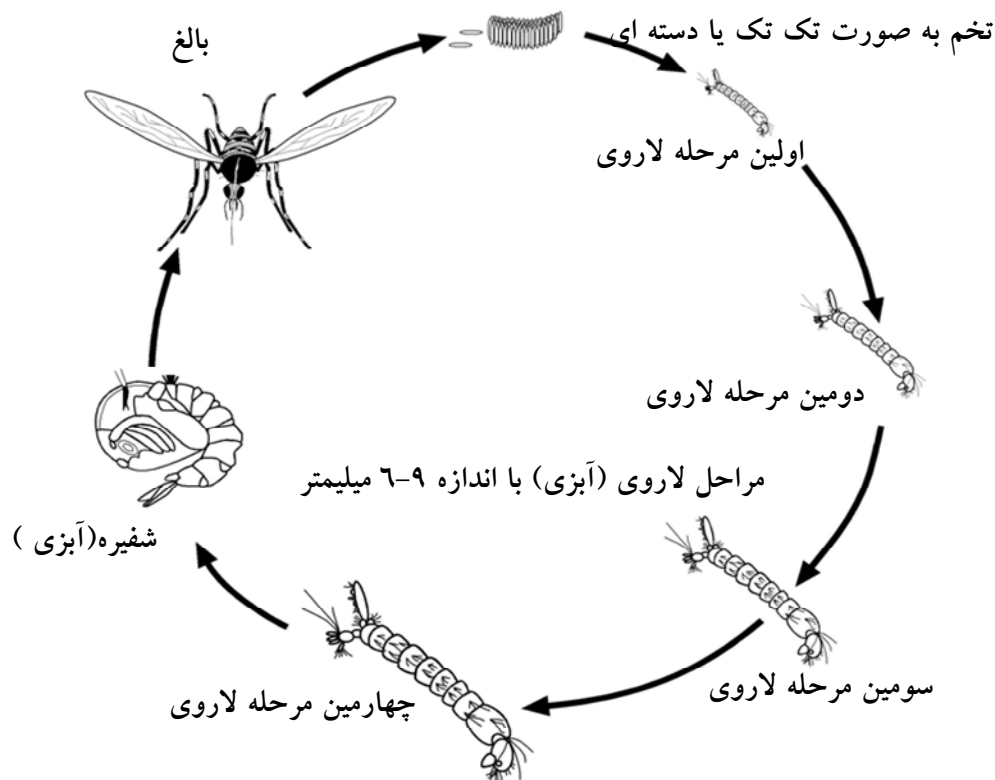
^۲ . Halter

^۳ .Balancier

^۴ . Nematocera

^۵ . Brachycera

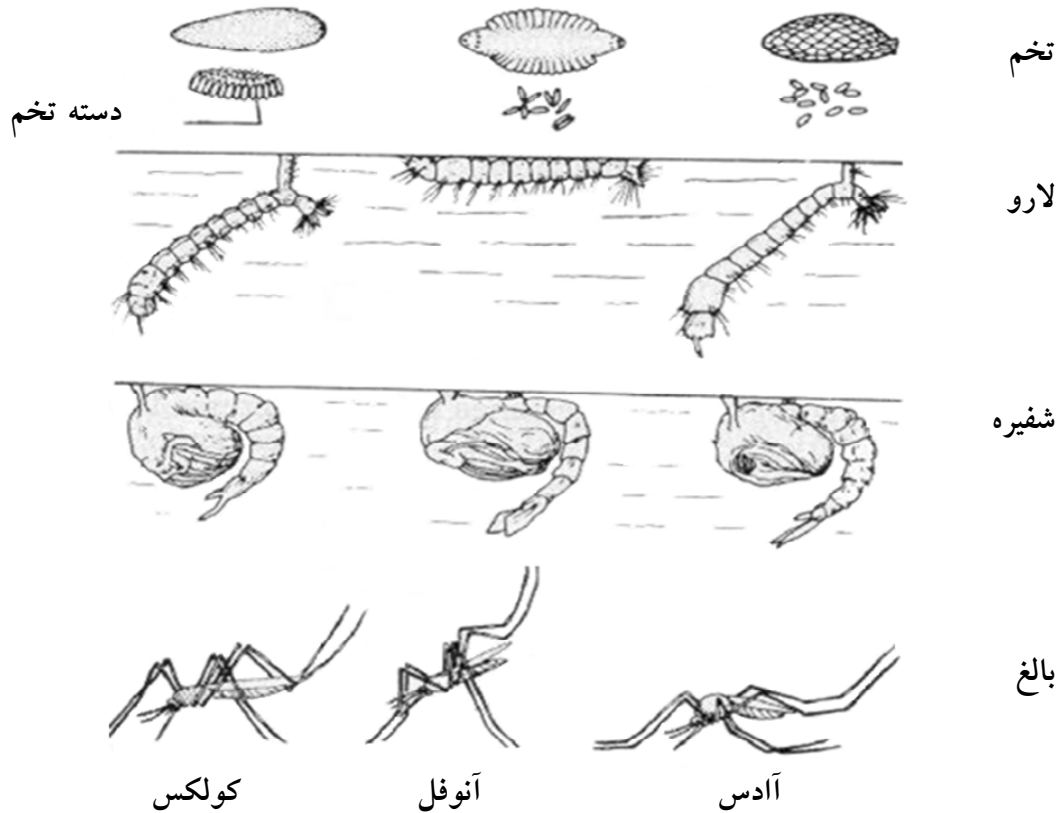
نمی زنند. پشه‌های ماده به خون نیاز دارند اما نه برای تامین انرژی. پشه‌های ماده برای تولید و نمو تخم های خود نیاز به پروتئین موجود در خون دارد. همه گونه های پشه انسان را نمی گزند، برخی از پشه‌های ماده، پستانداران، برخی پرندگان، برخی اسب ها، برخی لاک پشتها و یا حتی قورباغه ها را به انسان ترجیح میدهند. پشه ماده هنگام مکیدن خون از طریق بزاق خود یک ماده ضد انعقاد کننده خون ترشح می کند تا خون حین مکیدن لخته نگردد. پروتئین بزاق پشه موجب تحریک سیستم ایمنی بدن میگردد. خارش، تورم و قرمزی محل گزش به همین خاطر پدید می آید. پشه ماده در هر بار گزش ۵ میکرو لیتر خون می مکد (مساوی ۵ میلیگرم). پشه ماده در هر بار گزش بیش از ۲ برابر وزن خود خون می مکد. پشه ماده از طریق حسگرهای بویایی، حس بینایی و گیرنده های گرمایی هدف خود را شناسایی میکند. گیرنده های گرمایی پشه پرتوهای مادون قرمز ساطع شده از اجسام گرم را حس میکنند. حدود ۸۵ درصد جذابیت برخی انسان‌ها برای پشه‌ها به عوامل ژنتیک مربوط می‌شود. وجود برخی از مواد شیمیایی و ترکیبات روی سطح پوست موجب جذب پشه‌ها می‌شود که بعضی از افراد مقدار بیشتری از این ترکیبات روی پوست بدنشان دارند. در حدود ۱۰۰ ترکیب فرار از بازدم و ۴۰۰ ترکیب شیمیایی از پوست انسان متصاعد میشود که پشه‌ها قادر به شناسایی آنها هستند. مهمترین این مواد دی اکسید کربن بازدم و اسید لاکتیک عرق میباشند. بنابراین پس از فعالیت بدنی که تولید این مواد افزایش می یابند شناسایی شما برای پشه‌ها آسانتر میگردد. هرچه افراد از نظر جثه بزرگتر باشند، دی اکسید کربن بیشتری تولید می‌کنند، به همین علت پشه‌ها بیشتر بزرگسالان را نسبت به کودکان نیش می‌زنند. زنان باردار نیز بیش از حد معمول دی اکسید کربن تولید می‌کنند و بیشتر مورد حمله پشه ها قرار می گیرند. مصرف غذاهای غنی از پتاسیم (مثل موز) و نمک نیز تولید اسید لاکتیک را افزایش میدهد. اسید اوریک، فنول و آمونیاک نیز در رده های بعدی قرار دارند. هنگام خواب غلظت دی اکسید کربن در اطراف بدن افزایش می یابد و پشه‌ها آسانتر میزبان را ردیابی خواهند کرد. رطوبت، رنگ و تحرک نیز در جلب پشه‌ها تاثیر گذار است. پشه ماده قادر است از فاصله ۳۰ متری بو میزبان را حس کند. فعالیت پشه‌ها در دمای ۲۶ درجه سانتی گراد به حداکثر خود رسیده و پشه‌ها در دمای پایین تر از ۱۰ درجه سانتی گراد غیر فعال میگردند. پشه‌ها در آب و هوا و مناطق گرمسیر در تمام طول سال فعال میباشند. جمعیت پشه‌ها در طول مناطق ساحلی دریاچه ها و رودخانه ها بیش از نقاط دیگر است. پشه‌ها ناقلین بیماریهای مالاریا (توسط پشه آنوفل)، تب زرد، تب هموراژیک دنگ، ورم مغزی (انسفالیت) و تب نیل غربی میباشند. تمام پشه‌ها به آب نیاز دارند تا چرخه زندگی آنها تکمیل گردد. چرخه زندگی پشه‌ها دارای دگرذیسی کامل بوده و شامل چهار مرحله: تخم، لارو، شفیره و پشه بالغ می‌باشد. این چرخه ظرف ۱۰ تا ۳۰ روز کامل میگردد (شکل ۲۴).



شکل ۲۴: چرخه زندگی پشه های کولیسیده

پشه‌های ماده در هر بار تخم گذاری ۱۰۰ تا ۴۰۰ تخم می گذارند. و یک پشه ماده قادر است پیش از آنکه بمیرد ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ تخم بگذارد. پشه ماده در چند مرحله تخم‌ریزی فقط یکبار با پشه نر جفت‌گیری میکند. یعنی پس اینکه یک بار تخم‌گذاری کرد دیگر نیاز ندارد با پشه نر جفت‌گیری کند و تنها به یک وعده خون دیگر نیاز دارد تا مجدداً تخم‌گذاری کند. پشه ماده هر ۳ روز در میان میتواند خونخواری و تخم‌ریزی کند. شعاع پرواز آنها از محل پرورش ۴ تا ۵ کیلومتر است. پشه ماده تخم خود را معمولاً روی سطح آب راکد میگذارد. اما ممکن است روی گل و لای و یا هر چیزی که در مسیر آب باشد تخم‌ریزی کند. اندازه هر تخم نیم میلی متر است. تخم‌ها ۲-۳ روز طول میکشد تا به لارو تبدیل گردند. لارو پشه از طریق یک لوله یا سوراخ از سطح آب تنفس میکنند. لاروها از جلبکها، میکروارگانیسم‌ها و ذرات ارگانیک موجود در آب تغذیه میکنند. لاروها قادرند آب آلوده را کاملاً فیلتر و تصفیه کنند. لاروها چهار مرتبه پوست اندازی میکنند تا به شفیره تبدیل گردند. شفیره پشه تغذیه ندارد اما تحرک داشته و توسط دو مجرای شیپور مانند بنام سیفون تنفس میکند. لارو و شفیره پشه کاملاً آبزی هستند اما پشه بالغ در خشکی زندگی میکند. شفیره پس از ۳ روز به پشه کامل تبدیل میشود. پشه بالغ پس از خارج شدن از پوسته جفت‌گیری میکند. پشه نر پس از جفت‌گیری مدت زیادی زنده نمی ماند. پشه‌ها در طی روز در محل‌های خنک، تاریک، مرطوب و محفوظ به ویژه در میان پوشش گیاهی به استراحت می پردازند و در عصر و غروب آفتاب برای تغذیه خارج میشوند. هر مکان و یا شیئی که آب را در خود نگه دارد و باعث تجمع آب گردد، محل مناسبی برای تخم‌ریزی پشه‌هاست. محل‌های تخم‌ریزی پشه‌ها میتواند: جوی آب، گلدانها، زیر گلدانها، حفره درختان، سینی زیر کولر، جعبه کارتن، کف شور و چاهک‌ها، فلاش تانک توالت، سیفون گلوبی زیر

دستشویی، قوطی کنسرو، بشکه، حوضچه، استخر، گودالها، باتلاق ها، آب انبارها، تیرهای مستعمل، ناودان ها و غیره باشد. مهمترین جنس های خانواده کولیسیده کولکس، آنوفل، آدس و مانسونیا می باشد که از نظر انتقال بیماری در انسان مهمتر از بقیه بندپایان محسوب می شوند و گونه های فراوانی از آنها در ایران وجود دارند مهمترین بیماری منتقله توسط آنها مالاریا است که در حال حاضر در بخش هایی از کشور ما انتقال فعال آن وجود دارد (۲۰۱۹ و ۲۰) های مهمی تفاوت های جنس های آدس، آنوفل و کولکس در مراحل مختلف زندگی در شکل ۲۵ و جدول ۲، آمده است.



شکل ۲۵: مقایسه لارو، شفیره و بالغ پشه های خانواده کولیسیده در چرخه زندگی

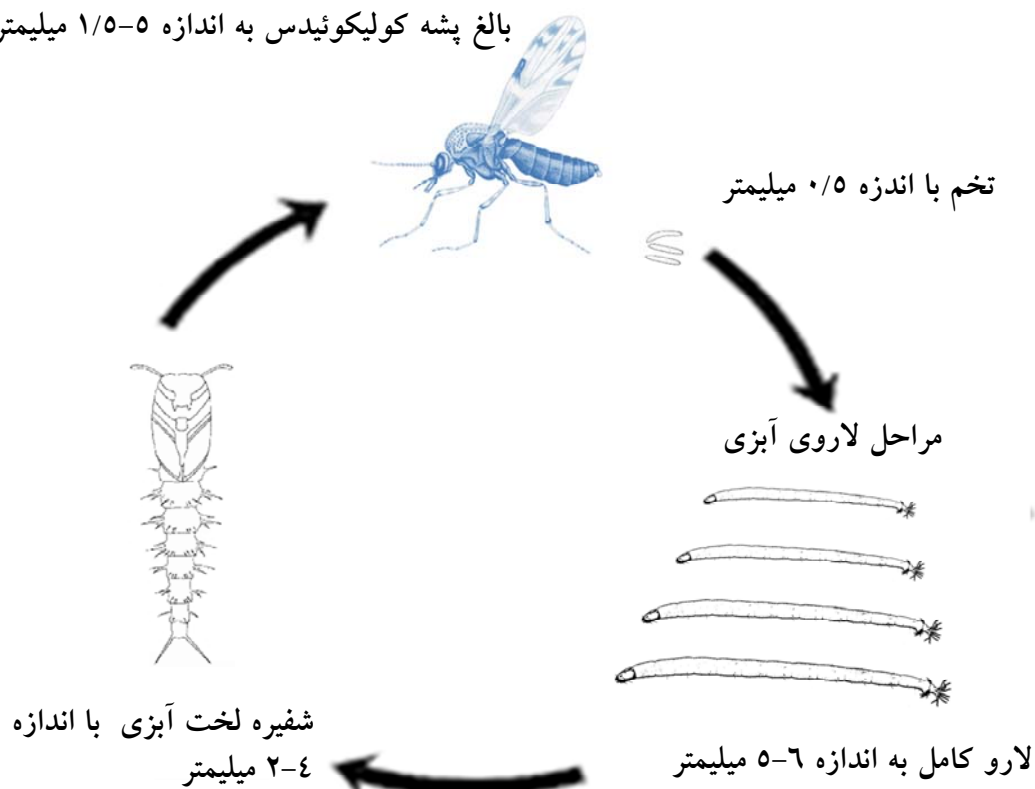
جدول ۲: تشخیص ظاهری مراحل زندگی پشه های جنس های آنوفل و کولکس

آنوفل	کولکس	مرحله زندگی
قایقی شکل که بصورت منفرد و گرد مانند دیده می شود	سیگاری شکل بصورت دسته ای که به آسانی دیده می شود	تخم
در سطح آب بصورت موازی شناور است ابریشم پنجه ای دارد سیفون ندارد	با سطح آب زاویه می سازد ابریشم پنجه ای ندارد سیفون دارد	لارو
زوائد خارمانند در لبه عقبی حلقه های دوم یا سوم تا هفتم شکم	بدون خار	شفیره
سر، سینه و شکم در یک امتداد، بال ها لکه دار	پشت بصورت روشن قوز دار، بال ها بدون لکه	بالغ
آبهای تمیز و شیرین	آبهای کثیف و آب چاه های فاضلاب	محل پرورش

خانواده سراتوپوگونیده

پشه های کولیکوئیدس از مهمترین افراد این خانواده می باشد این پشه ها گاهی به نام میدج^۱ نیش زن، نو-سی-ام^۲ و یا پانکیز^۳ و یا فانتوم^۴ گفته می شود اندازه آنها کوچک حدود ۱/۵ تا ۲ میلیمتر است (شکل ۲۶). از مشخصات بارز آنها وجود لکه های رنگ گرد روی بال هاست. پشه ماده تخم های خود را روی گل ولای نزدیکی باتلاق ها، روی کود حیوانی، سبزیجات در حال پوسیدن غوطه ور در آب قرار می دهد. لاروها از گیاهان در حال پوسیدن تغذیه می کنند و پس از ۴ مرحله لاروی به مکانی خشک تر جهت شفیرگی مهاجرت می کنند. پشه های ماده خونخوار هستند و به صورت گروهی در اوایل شب و گاهی روز به انسان و حیوانات حمله می کنند و در مناطق خوش آب و هوا یکی از آفات عمده صنعت گردشگری محسوب می گردند. ناقل فیلر های انسانی کم خطر دای پتالونیمما پرستانس و دای پتالونیمما استرپتوسرکا هستند.

بالغ پشه کولیکوئیدس به اندازه ۰.۵-۱ میلیمتر

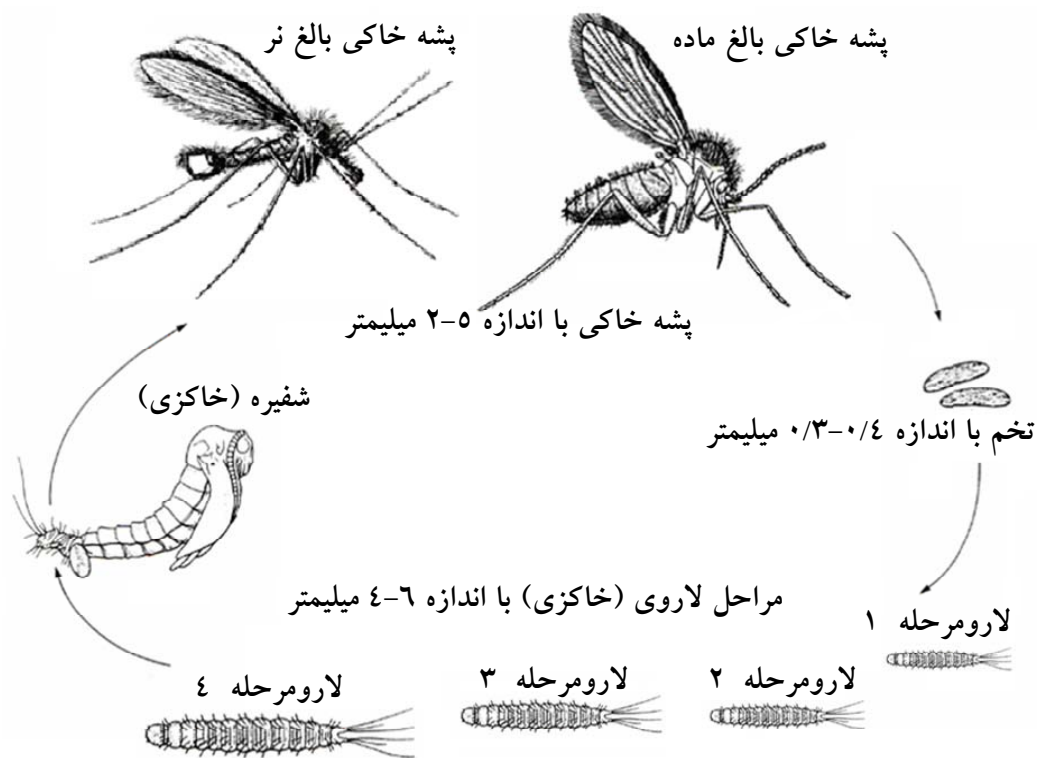


شکل ۲۶: چرخه زندگی پشه های سراتوپوگونیده

خانواده پسیکودیده

1. Midge
2. No-see-um
3. Punkies
4. Fantum(Phantum)

پشه های فلوتوموس ، لوتزومیا و سرزنتومیا از مهمترین افراد این خانواده می باشد به این بندپایان پشه خاکی^۱ گفته می شود اندازه آنها کوچک حدود ۲ تا ۳ میلیمتر است. بدن مودار، نوک بال باریک ، هنگام استراحت بال در بالای بدن به صورت ایستاده قرار می گیرد. پشه ماده تخم های خود را در شکاف ها و سوراخ های زمین در لانه حیوانات ، تویله ها ، مرغداری ها در خاک مرطوب قرار می دهد. لاروها از مواد آلی در حال پوسیدن تغذیه می کنند این مواد شامل قارچ ها، برگ ها، سبزی ها، مدفوع حیوانات و بدن بندپایان در حال فساد است. پس از ۴ مرحله لاروی شفیره و بعد بالغ می شوند (شکل ۲۷).



شکل ۲۷: چرخه زندگی پشه های پسیکودیده

زمستان گذرانی آنها در دوره لاروی صورت می گیرد. پشه های ماده خونخوار هستند و در اوایل شب و گاهی هنگام سپیده به انسان حمله می کنند چون ضمام دهانی کوچک داشته فقط از پوست (بدون لباس) قادر به تغذیه هستند پرواز ضعیفی داشته به صورت منقطع پرواز می کنند شعاع پرواز آنها از محل پرورش ۸۰۰ تا ۱۵۰۰ متر است. در طول روز در جاهای تاریک مانند سوراخ تنه درختان ، لابلای شاخه درختان ، لانه حیوانات ، شکاف سنگها ، غارها و در داخل اماکن انسانی و حیوانی استراحت می کنند (شکل ۲۸) از آفات عمده بهداشتی محسوب می گردند. ناقل بیماری های لیشمانیازیس (سالک پوستی و پوستی مخاطی و لیشمانیوز احشائی)، بیماری ویروسی تب سه روزه و بیماری کاریون در انسان هستند. سالک پوستی یکی از بیماری اندمیک منطقه کاشان محسوب می شود (۲۱).

^۱. Sandfly

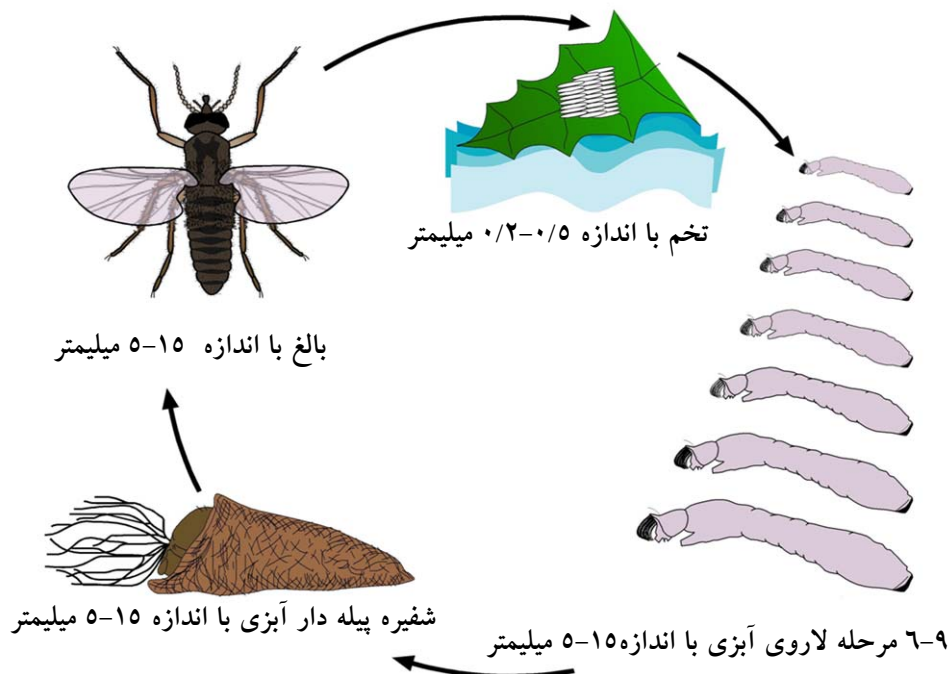


شکل ۲۸: زیستگاه پشه خاکی های ناقل لیشمانیوز احشائی

خانواده سیمولیده

پشه های سیمولیوم از مهمترین افراد این خانواده می باشد این پشه ها در آفرقا و آمریکای مرکزی ناقل بیماری کوری رودخانه ای هستند. سیمولیده به نام مگس سیاه^۱ شناخته شده اند شود اندازه آنها کوچک حدود ۱/۵ تا ۴ میلیمتر است. از مشخصات بارز آنها بال بی رنگ و بدون فلس و در حال استراحت شبیه قیچی روی بدن بسته شده، سینه فشرده و گوژپشت با رنگ سیاه است. پشه ماده تخم های خود را در آب های جاری در شیب ها با شیرجه زدن به گیاهان آبی و اشیای کف آب قرار می دهند. و گاهی تخم ها روی آب پاشیده می شود. لارو ها در آب از پوسته خارج شده و ۶ تا ۹ مرحله لاروی را در حالیکه لارو ها به صورت ایستاده و با فیلتر کردن آب ذرات معلق غذایی تغذیه می کنند پشت سر گذاشته و تبدیل به شفیره می شود شفیره و لارو از اکسیژن محلول در آب با آب شش تنفس می کنند (شکل ۲۹). لارو ها در صورت مزاحمت بزاق چسبنده خود را روی اشیای غوطه ور در آب ترشح نموده و قلاب خود را آزاد می کنند و تا مسافتی یعنی تا انتهای نخ ابریشمی که توسط بزاق ترشح شده، در مسیر جریان آب به پیش می روند پس از رفع مزاحمت رشته ابریشمی را بلعیده و به جای اول خود بر می گردد. گاهی لاروها روی بدن سخت پوستان خود را چسبانده و با او جایجا می شوند این همکاری یا همزیستی به نام ارتباط فورتیک^۲ گفته می شود. پشه های ماده خونخوار هستند و می توانند تا فاصله ۶۰ تا ۱۰۰ کیلومتر از محل لاروی دور شوند در اوایل روز و اواخر روز به انسان و حیوانات حمله می کنند. پشه های جنس سیمولیوم به فراوانی در جویبارهای اطراف کاشان وجود دارد (۱۹).

^۱ . Black fly
^۲ . Phoretic



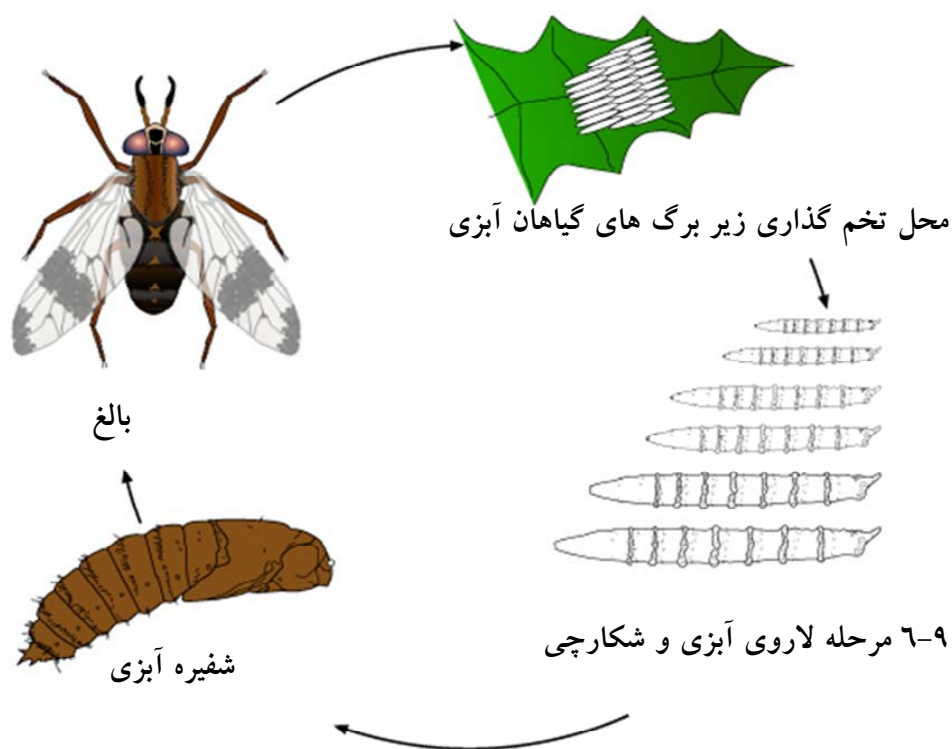
شکل ۲۹: چرخه زندگی پشه سیمولیوم

زیر راسته براکیسرا

خانواده های موسیسه^۱، فانیده^۲، سارکوفازیده^۳، کالیفوریده^۴، اوستریده^۵، تابانیده^۶ متعلق به این زیر راسته هستند و اهمیت پزشکی دارند. مگس دزد^۷ نیز از این زیر راسته است. این مگس ها در واقع بسیار بزرگ و شکارگر هستند و در طبیعت از بسیاری حشرات حتی از زنجره های بسیار بزرگ تغذیه می کنند و جزء حشرات مفید می باشند.

1. Muscidae
2. Fanidae
3. Sarcophagidae
4. Calliphoridae
5. Oestridae
6. Tabanidae
7. Robber flies

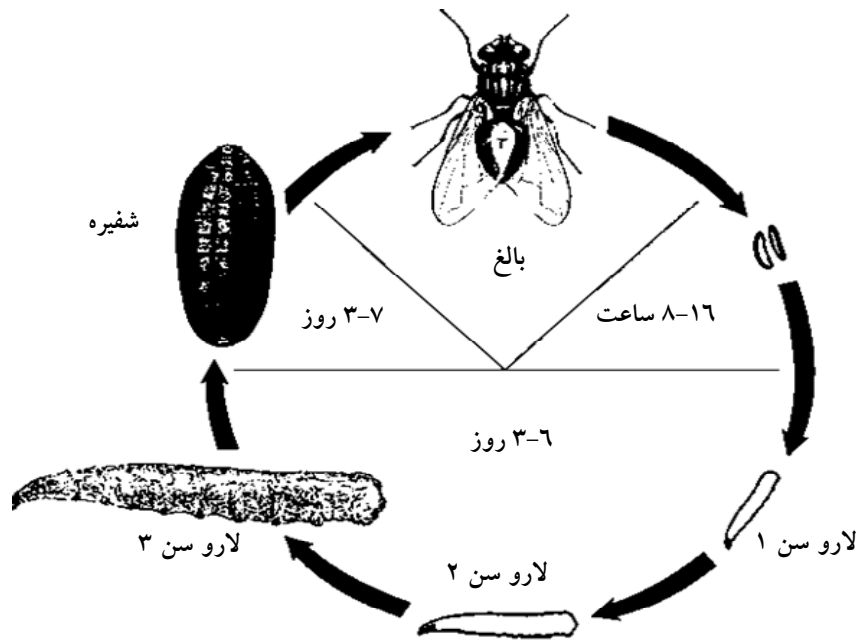
مگس‌های خانواده تابانیده در ایران بیشتر به لحاظ بزرگی یا گندگی به خر مگس معروفند خر مگس ماده تخم‌های خود را در سطح زیرین برگ‌ها، علف‌ها، ساقه گیاهان نزدیک آب قرار می‌دهد. لارو جوان به محض خروج از تخم به داخل آب و یا گل فرو می‌رود. تعداد مراحل لاروی آنها ممکن است در طول ۲ تا ۳ سال از ۶ تا ۹ مرحله متغییر باشد در اطراف حلقه‌های بدن لارو برجستگی‌هایی وجود دارد که براحتی از لارو‌های آبزی دیگر قابل شناسائی است اندام حسی گرابر نیز در انتهای بدن لارو دیده می‌شود لارو از سیفون کوتاه انتهای بدن خود از اکسیژن هوا استفاده می‌نماید. در مراحل لاروی خود را داخل مکان‌های مرطوب در کناره برکه و گاهی آبهای جاری از جانوران کوچک آبزی یا از مواد گیاهی و حیوانی تغذیه می‌کنند. (شکل ۳۰). خر مگس‌ها روز پرواز بوده و در آفتاب شدید فعالیت دارند گزش دردناک دارند به احشام اهلی و وحشی حمله می‌کنند و در احشام (مثل اسب و گوزن) بیماری‌های خطرناک و در انسان بیماری لوآزیس را منتقل می‌کنند. بیماری سیاه زخم و تولارمی نیز توسط این حشرات منتقل می‌شود. لاروهای خر مگس‌ها به فراوانی در جویبارهای اطراف کاشان وجود دارد (۱۹).



شکل ۳۰: چرخه زندگی خر مگس

خانواده موسی‌ده و خانواده فانیده

مگس خانگی یا موسکا دومستیکا ، موسینیا استابولانس (مگس اصطبل دروغی) ، فانیا کانیکولاریس ، فانیا اسکالاریس (مگس مستراح) و مگس خونخوار و نیش زن اصطبل یا استوموکسیس کالسیترانس و مگس تسه تسه متعلق به این خانواده ها هستند . مگس خانگی گونه مهم این خانواده محسوب می شود. اندازه ۹ تا ۱۰ میلی‌متر است . این مگسها حشراتی بی قرار هستند و دائماً بین غذا و مدفوع ، وسائل انسان و خود انسان در حرکت می باشند.. روی مواد آلی تخم می گذارند پس از گذراندن سه مرحله لاروی به محیطی خشک می روند و به شفیره و پس از آن به بالغ تبدیل می شوند(شکل ۳۱). از این رو در انتقال بیماریها به انسان نقش مهمی را ایفا می کنند. . موسکا سورینز مگس صورت است که بیش از حد انسان را آزار و اذیت می کند و از نظر پزشکی هم مهم است . مگسها هر روز بصورت مرتب مدفوع کنند و از خود لکه های سیاه رنگی بجای می گذارند و بیشتر عادت دارند که بر روی چیزهای آویزان مثل لامپ برق استراحت کنند . مگسها ۳ تا ۴ کیلومتر قادر به پرواز هستند و اغلب در ساعات خنک تر روز فعال هستند، از نور خورشید گریزان و بیشتر به داخل ساختمانها پناه می برند. بر روی کود حیوانی ، مدفوع انسان ، آشغال ، میوه و سبزیجات پوسیده و آبهای هرز تخم گذاری می کنند . مگس ماده در طول زندگی خود ۵ تا ۶ نوبت تخمگذاری و در مجموع حدود ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ تخم می گذارد و بین ۶ تا ۱۲ ساعت باز و مگس جوان از آن خارج و مدت یک تا ۴ هفته به مگس کامل تبدیل میشود . مگس ها با آلوده کردن مواد غذایی از طریق عوامل بیماری زای موجود در توالی ها، زباله ها، عوامل بیماری های باکتریایی مانند اسهال ، دیسنتری ، وبا ، تب تیفوئید ، بیماری های ویروسی مانند فلج اطفال و تخم کرم های انگلی و کیست تک یاخته را انتقال می دهد.(شکل ۳۲). مگس های خانگی به دلیل وجود انواع مواد مختلف قابل تغذیه در بازارچه های روز می توانند انواع اجرام بیماری زا را منتقل کنند . بازارچه های روز به دلیل تحرک در محل های مختلف کمتر مورد توجه و نظارت کارکنان بهداشتی قرار می گیرند(شکل ۳۳) .



شکل ۳۱: دوره زندگی مگس خانگی



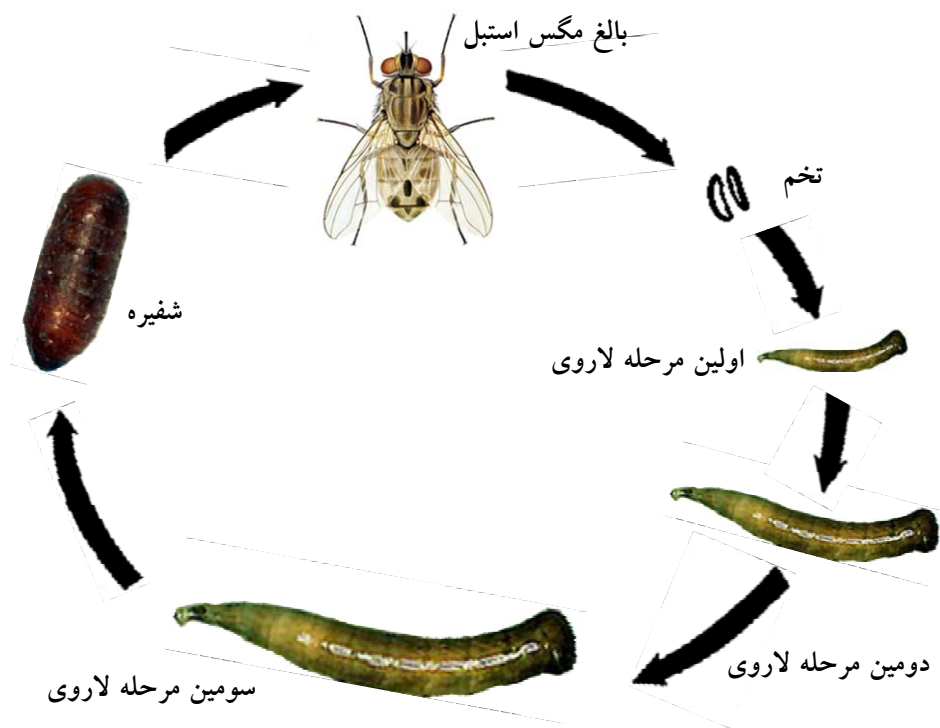
شکل ۳۲: پراکندگی و جابجایی مگس به منظور تغذیه و تخم گذاری و امکان انتقال انواع بیماری ها



شکل ۳۳: محیط مناسب تغذیه ای در یک بازارچه محلی

مگس استبل

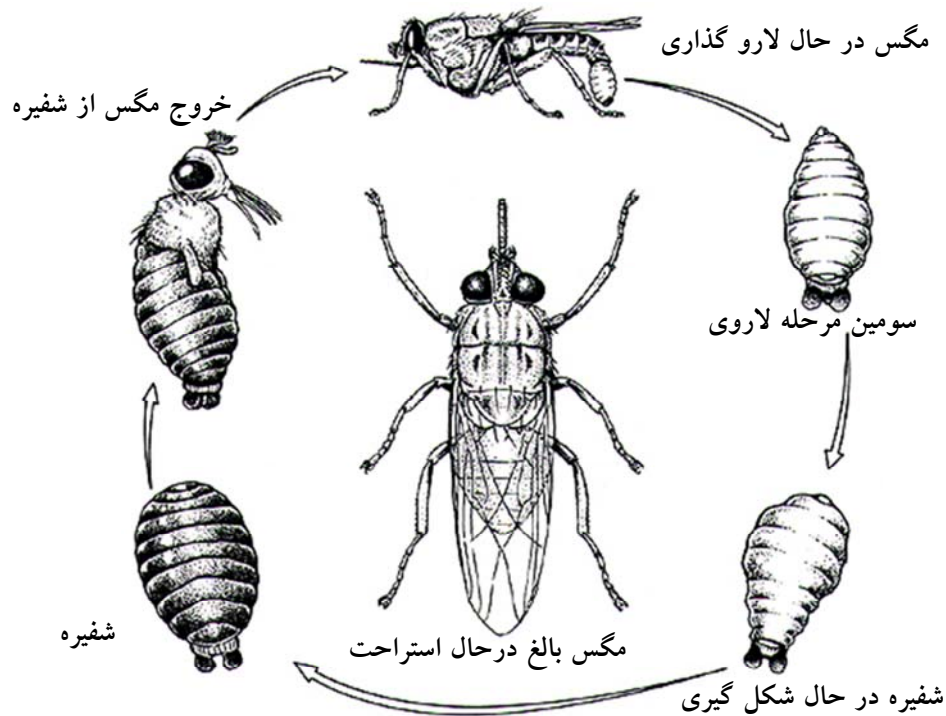
این حشره به مگس نیش زن، مگس سگ، مگس سمج و طوفان هم معروف است اندازه ۵ تا ۶ میلیمتر و شیه مگس خانگی است و می توان آن را به خاطر داشتن خرطوم مشخص سخت و روبه جلو شناخت. مگس ماده تخم های خود را روی گیاهان در حال پوسیدن، گاه و یونجه مخلوط و خیس قرار می دهند. این مگس سه مرحله لاروی دارد، لارو ها از این مواد تغذیه و برای شفیره گی مانند مگس خانگی به جای خشک تر می روند (شکل ۳۴). نر و ماده و در طول روز به میزبانان خود حمله می کنند خونخواری بیشتر خارج از اماکن و گاهی در اماکن صورت می گیرد... این مگس ناقل بعضی از بیماری ها و حامل تخم های مگس میاز در ماتوبیا هومینیس می شود..



شکل ۳۴: چرخه زندگی مگس استبیل

مگس های تسه تسه

مگس های تسه تسه متعلق به خانواده موسیده هستند گونه های جنس گلو سینا ناقل بیماری خواب آفریقائی است گسترش جغرافیائی این مگس در آفریقا است. مگس های تسه تسه زنده زا هستند و هر مگس ماده به طور متوسط ۵ تا ۸ عدد لارو است که یکی یکی در رحم مادر از غدد شیری تغذیه می کنند و لارو سن آخر متولد و به عمق ۲ تا ۵ سانتیمتری خاک فرو رفته و تبدیل به شفیره می شود (شکل ۳۵). پس از خروج هر دو جنس خونخواری می نمایند و به حیوانات اهلی و وحشی و انسان در طول روز حمله می کنند این مگس ها روز ها در لابلای شاخه و تنه درختان استراحت می کنند (۲۲).



شکل ۳۵: چرخه زندگی مگس تسه تسه

مگس های مولد میازیس

آلوده شدن اندام بافت های بدن انسان و حیوانات توسط لارو حشرات و دوبالان^۱ ایجاد میازیس^۲ می کند. عارضه میازیس همواره در نتیجه تخم گذاری و لارو گذاری مگس های گروه سیکلوراف ورشد متعاقب آنها در بافت های بدن ایجاد می شود. لارو مگس ها از بافتهای زنده و مرده؛ و در مورد میاز دستگاہ گوارش از غذای میزبان تغذیه می کند و این امر سبب ایجاد آسیب جدی روی بافتهای مذکور می شود. میاز جلدی علاوه بر صدمه به پوست حیوانات اهلی ارزش اقتصادی چرم آنها را نیز پائین می آورد. تماس و فعالیت این لاروها در داخل نسوج و یا سینوس ها و یا منافذ تناسلی ادراری موجب درد شدید می گردد، اگرچه بعد از طی دوره لاروی لاروها از این اجزاء خارج می شوند ولی درد شدید ناشی از حرکت لاروهای آنها، موجب کاهش تولیدات دامی می گردد. میازهای زخم نیز در اماکن غیر بهداشتی شیوع زیادی دارند که بخصوص اگر با عفونتهای میکروبی همراه شود مشکل سازاست. با توجه به چرخه زندگی و نیاز به شرایط مساعد محیطی مساعد از نظر برآورده شدن نیاز های حرارتی شیوع مگسهای مولد میاز بیشتر در فصول گرم سال اتفاق می افتد. بر همین اساس این عوامل بیشتر در مناطق گرمسیری و پس از آن در مناطق معتدله در دنیای قدیم و جدید گسترش دارند و انتشار آنها جهانی است. گونه های متعلق به خانواده کالیفوریده بیشتر در مناطق معتدله دنیا، و خانواده کوتربریده بیشتر در آمریکای جنوبی و مرکزی و گاستروفیلیده بیشتر در دنیای قدیم

1. Dipterous fly

2. Myiasis

پراکندگی دارند... آلودگی میزبیس بویژه در دام های اهلی در دنیا بیشتر مورد توجه قرار گرفته است زیرا علاوه بر خسارت اقتصادی و کاهش درآمد دامداران خطر آلودگی حفرات، زخم ها و پوست انسان به این عوامل نیز وجود دارد که سلامتی انسان را تهدید می نماید. در ایران نیز مانند سایر نقاط دنیا عوامل میزبیس علاوه بر آلودگی دامهای اهلی موارد انسانی آن نیز گزارش شده است. طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۵ در استان خوزستان عوامل میزبیس در گوسفندان، گاو، بز، اسب، سگ و الاغ در ناحیه بهبهان مشاهده گردید. در یک بررسی در سال ۱۳۷۷ شیوع کرایزومیا بزینا ۶۰ درصد، لوسلیاسریکاتا ۱۱ درصد، ولفاریتا مگنیفیکا ۱۶ درصد، هایپودرما بوویس یک درصد، لوسیلیا کوپرنیا ۰/۵ درصد از نقاط مختلف ایران گزارش شده است. موارد انسانی میزبیس در نقاط مختلف کشور در اندامهای گوناگون بدن از چشم، پوست، دهان، گوش، و اندام تناسلی کودکان گزارش شده است در بررسی رزمجو و همکاران در اصفهان این عوامل از چشم جدا شده است. طی بررسی طالاری و همکاران برای اولین بار در کشور و در کاشان گونه کرایزومیا بزینا از گوش میانی گزارش شده است (۲۳) در بررسی دیگری در همدان عوامل میزبیس از دهان و اندام تناسلی دختر بچه گزارش شده است. میزبیس ممکن است به نوع اجباری، اختیاری و دروغی هم تقسیم می شود. در میزبیس اجباری تغذیه لارو روی بافت زنده ضروری است. در نوع اختیاری لارو ها ممکن است به لاشه هم حمله نمایند. میزبیس دستگاه گوارش در انسان وجود ندارد ولی خوردن اتفاقی تخم و یا لارو مگس ها که در غذا وجود دارند تا مدتی در بدن انسان زندگی می کنند این نوع میزبیس دروغی است. میزبیس بر حسب محل آلوده در بدن به میزبیس های پوستی یا زیر پوستی، چشمی، بینی و حلق، دستگاه اداری و دستگاه گوارش نامیده می شود (۲۴) (شکل ۳۶).



شکل ۳۶: میزبیس لته در یک چوپان ۱۳ ساله همدانی (راست)، میزبیس بینی در یک بیمار تومور دار (چپ)

خانواده کالیفورنیه

در این خانواده گونه های مهم ایجاد میاز مانند کوردیلوبیا آنتروپوفاگا، کوکلیومیا هومینی ووراکس^۱، کرایزومیا بزینانا^۲ وجود دارند. کوردیلوبیا آنتروپوفاگا در آفریقا، کوکلیومیا هومینی ووراکس در دنیای جدید (آمریکای جنوبی و شمالی) و کرایزومیا بزینانا در دنیای قدیم^۳ فعالیت دارند. کرایزومیا بزینانا یا اسکرو ورم دنیای قدیم در سالهای اخیر وارد ایران شده است و از قسمت های مختلف کشور در روی دام ها و همچنین موارد انسانی آن از جمله از کاشان گزارش شده است. این مگس ها تخم خود را روی جراحات و زخم ها و یا داخل سوراخ های بدن دام یا انسان قرار می دهند. که حفاظت نمی شوند قرار می دهد. کوکلیومیا هومینی ووراکس یا اسکرو ورم دنیای جدید^۴ یا مگس دام کش یکی از خطرناکترین عوامل میاز در حیوان و یا انسان محسوب می شود. زخم ناشی از فعالیت لاور در انسان بوی بد می دهد و فرد آلوده احساس ناراحتی می کند (شکل ۳۷). مگس ماده ۴۰۰ تخم روی پوست قرار می دهد که بعد از باز شدن تخم لاروها به داخل پوست فرو می رود سه روز بعد از تغذیه از بافت زنده لارو کاملاً قابل مشاهده است (۲۳).



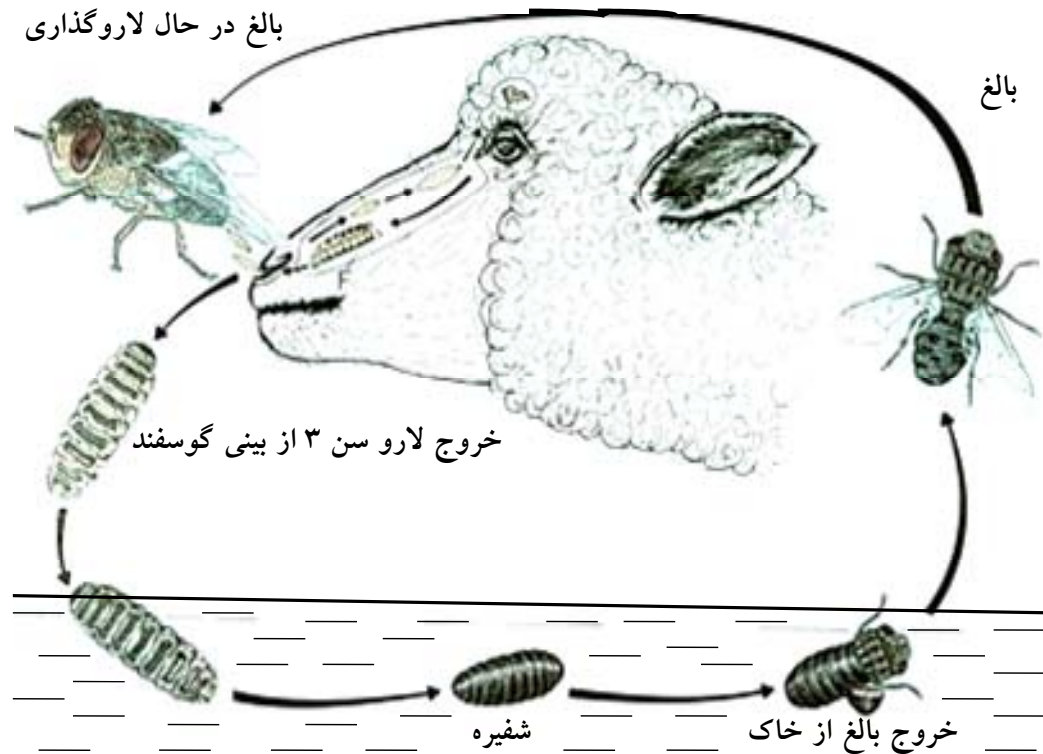
شکل ۳۷: خارج کردن لارو مگس کوکلیومیا هومینی ووراکس یا اسکرو ورم دنیای جدید از شکم انسان

خانواده استریده

گونه های این خانواده مانند استروس اوپس، هیپودرما بویس و هیپودرما لیناتوم، درماتوبیا هومونیس به گاو، گوسفند، بز، گوزن و گاهی انسان حمله می کنند. مگس های این خانواده زنده زا بوده و لاروهای خود را در مجاری بینی دام ها قرار می دهد. لاروها دوره تغذیه طولانی ۸ تا ۱۲ ماه داشته و پشش از تغذیه از بینی خارج شده و تبدیل به شفیره می گردد. گونه های این

-
1. *Cochliomyia hominivorax*
 2. *Chrysomya bezziana*
 3. Old World Screwworm
 4. New World Screwworm

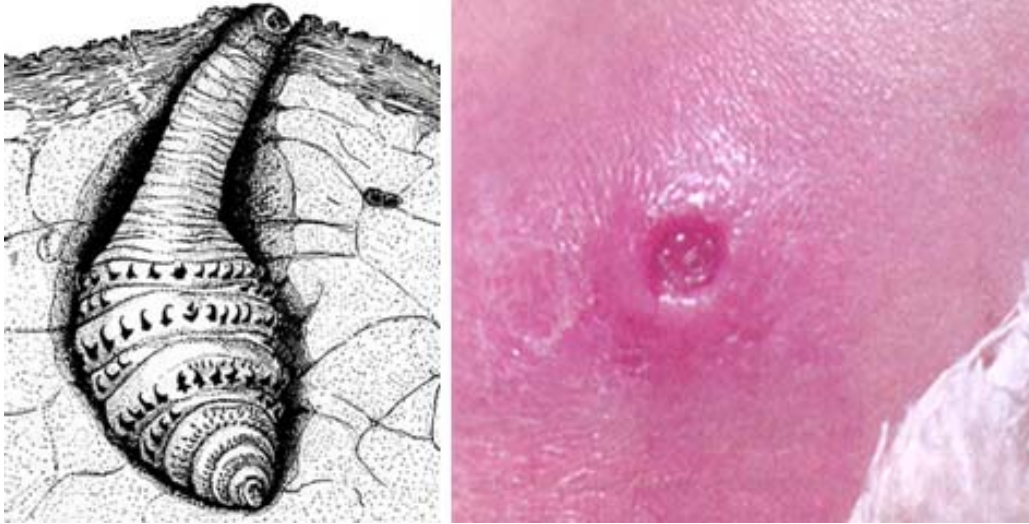
خانواده در ایران به فراوانی یافت می شوند در جنوب کشور مگس های این خانواده به مگس سسپو یا مگس سینوس گوسفند (شکل ۳۸) معروف است. موارد مختلفی از حمله این مگس در انسان گزارش شده است. در طی یک مطالعه، روی ۷۷۳۶ راس دام ورودی به کشتارگاه صنعتی کاشان، ۱۹۲ راس از بزها یعنی ۲/۵٪ و ۴۱ راس از گوسفندان یعنی ۵/۵٪ از مجموع دام ها آلودگی به لارو مگس ها مشاهده گردید (۲۴).



شکل ۳۸: چرخه مگس سسپو در گوسفند (استروس اویس)

درماتوبیا هومونیس

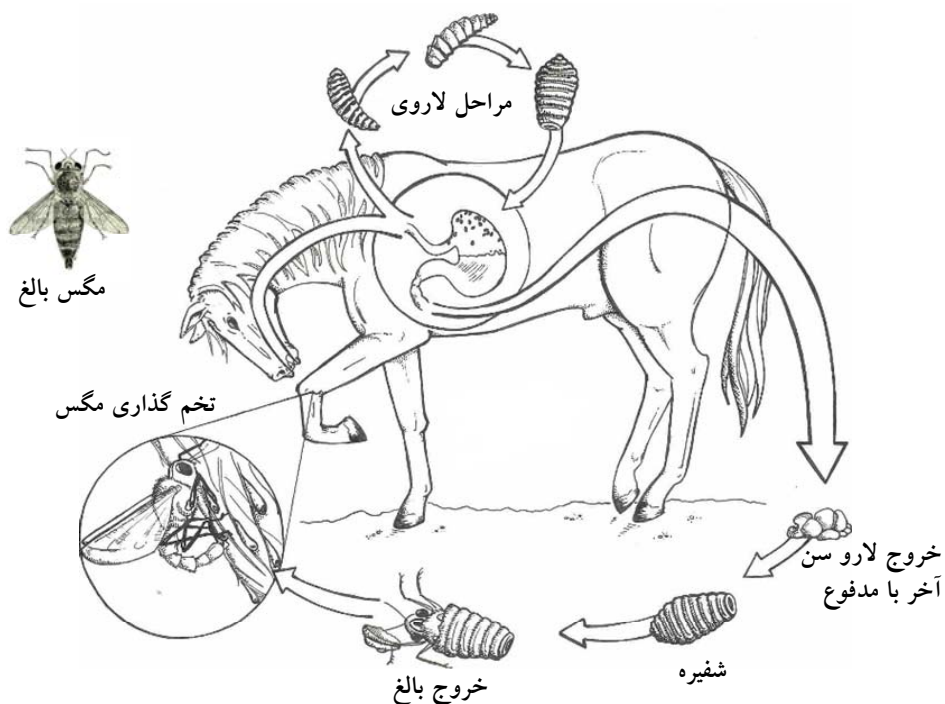
درماتوبیا هومونیس به نام مگس دمل انسان معروف است که میاز اجباری ایجاد می نماید. این مگس تخم های خود را روی شکم مگس اصطبل که برای خونخواری به انسان یا حیوان حمله می کند قرار می دهد. تخم ها روی بدن حامل بندپا به لارو سن یک تبدیل شده و تا زمانی که مگس اصطبل برای خونخواری به میزبان حمله کند روی آن قرار دارند. در هنگام خونخواری مگس اصطبل لارو سن یک به بدن میزبان می چسبد و پوست را سوراخ کرده و به زیر پوست نفوذ می نماید و فعالیت خود را شروع می نماید. این لاروها در انسان بیشتر به سر، بازو، شکم، ران، بیضه و زیر بغل حمله می کنند (شکل ۳۹). دوره لاروی آن طولانی تا حدود ۱۲ هفته می رسد...



شکل ۳۹: زخم ناشی از فعالیت میاز درماتوبیا هومونیس در انسان (راست)، لارو میاز درماتوبیا هومونیس در پوست انسان (چپ)

گاستروفیلوس ایتستالیس

مگس های این گونه ه در دام ها میاز دستگاه گوارش ایجاد می نماید در افرادی که با دام سر و کار دارند ممکن است لارو ها به زیر پوست رفته و میاز ایجاد نمایند (شکل ۴۰). آلوده شدن چشم انسان به لارو این مگس ها گزارش شده است ولی این لاروها بیشتر از سن یک لاروی روی بدن انسان دوام ندارند.



شکل ۴۰: چرخه زندگی گاستروفیلوس ایتستینالیس میاز دستگاه گوارش در اسب

خانواده سارکوفازیده

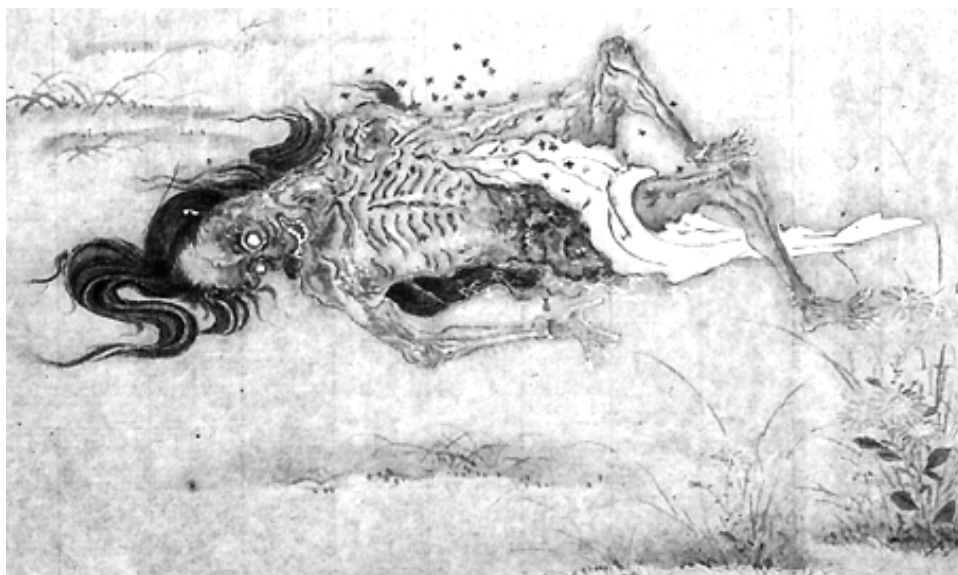
گونه های مهم پزشکی این خانواده از جنس های سارکوفاگا و ولفارسیا می باشد این مگس ها هم لارو گذار هستند علاوه بر ایجاد میازیس مگس های بالغ موجب انتقال مکانیکی بیماری هم می شوند. مگس های سارکوفاگا به مگس شطرنجی هم معروف هستند. دوره لاروی این مگس ها کوتاه یک تا دو هفته است و لارو سن سوم پس از تغذیه روی زمین افتاده و تبدیل به شفیره می شود.. این مگس ها میاز اجباری ایجاد نموده و به حیوانات و انسان حمله می نمایند.

بندپایان لاشه خوار یا گوشتخوار و کاربرد آن در پزشکی قانونی

بندپایان لاشه خوار یا جسد خوار به نوعی از عوامل تمیز کننده زیست کره محسوب می شوند. نقش آنها در پاکسازی طبیعت در سطح زمین بسیار چشمگیر است این عوامل بیشتر لاشه حیوانات را در مناطق طبیعی مورد تغذیه قرار می دهند. نقش این حشرات در جوامع انسانی کاربری در پزشکی قانونی^۱ دارد زیرا در هنگام جنایت اجساد در مکان های مختلف پنهان یا رها

^۱ . Forensic medicine

گردیده و مورد حمله بندپایان قرار می گیرند. در پزشکی قانونی بررسی جنایتها و کشف جرم از علوم مختلفی کمک می گیرد و دانش حشره شناسی یکی از آنهاست و این جنبه از حشره شناسی را حشره شناسی پزشکی قانونی^۱ و یا گاهی حشره شناسی پزشکی جنائی^۲ می نامند. برخی از حشرات بویژه مگسهای مولد باید مراحل لاروی (کرمی شکل) خود را داخل بافتهای مرده انسانها یا جانوران طی کنند. لذا وجود حشرات در جسد و صحنه جنایت^۳ حتمی است و می توان از آن در تخمین زمان سپری شده پس از مرگ یا PMI^۴، شناسایی محل واقعی جنایت، بررسی احتمال جابجایی جسد و موارد دیگری سود جست. مگس های خانواده کالیفورمیده، سارکوفازیده، موسیده بیشتر از بقیه از بافت مردگان تغذیه می کنند و در صورت کشف نشدن جسد به جز لباس ها و موها و استخوان ها چیز دیگری از آن باقی نمی ماند(شکل ۴۱).



شکل ۴۱: نقاشی هنرمندانه سرنوشت یک جسد و آثار فعالیت و تغذیه بندپایان از آن مربوط به قرن هفدهم میلادی

تاریخچه این شاخه از دانش به سال ۱۲۴۷ میلادی بر می گردد که نویسنده و دانشمندی چینی بنام سانگتزو^۵ در کتاب خود چگونگی استفاده از مگسها را در کشف یک معمای جنایی مرگ یک کشاورز با داس بیان می کند. فرانسیسکو ردی^۶ در سال ۱۶۸۸ میلادی نشان داد لارو مگس ها از تخم بوجود می آید تا آن زمان فکر می کردند که کرم مگس از گوشت پدید می آید با این اندیشه، نظریه تولید خود به خودی رد شد، او با انجام کاری تجربی و قرار دادن گوشت تازه در ظرف بسته و باز اندیشه اش را اثبات نمود. تا اواسط قرن نوزدهم توانایی علم حشره شناسی پزشکی قانونی ناشناخته باقی ماند تا اینکه دکتر برگرت د آرپوس^۷ در سال ۱۸۵۰ در پاریس اولین غربی بود که از حشرات به عنوان شاخص در پزشکی قانونی استفاده نمود و بررسی

1. Forensic entomology
2. Medicocriminal entomology
3. Crime scene
4. Post Mortem Interval
5. Sung Tz'u
6. Francesco Redi
7. Dr. Bergeret D'Arbpos

در مورد شناخت توالی اکولوژیک بندپایان را در اجساد انسانی انجام داد، بدین معنی که با توجه به زمان پس از مرگ، گونه های مختلفی از حشرات در توالی زمانی منظم و ثابتی به نوبت به جنازه ها حمله می کنند و بعد از مدت معینی جای خود را به دیگری می دهند. سپس نتایج این بررسی را در حل یک معمای قتل بکار گرفت و بر اساس حضور گونه ای از مگسهای گوشت موسوم به سارکوفاگا (شطرنجی) در جسد کودکی که در دودکش بخاری خانه زوجی فرانسوی کشف شده بود، زمان مرگ را حداقل دو سال قبل تخمین زد و توانست این زوج را از اتهام قتل کودک تبرئه کند. سپس مگنین^۱ که بعنوان بنیانگذار حشره شناسی قانونی معروف شده است با بررسی های خود ۸ مرحله را در فساد اجساد انسان تشخیص داد و حشرات مربوط به هر مرحله را تعیین کرد.

کاربرد و اهمیت حشرات در پزشکی قانونی شامل موارد زیر می گردد:

- ۱- تخمین زمان سپری شده از مرگ : با استفاده از سرعت نسبی رشد حشرات جمع آوری شده از صحنه جنایت با یافتن بالاترین سن لاروی در روی یا پیرامون جسد که این روش برای اجساد با عمر کمتر از ۳ هفته معمولاً استفاده می شود و استفاده از الگوی توالی اکولوژیک حشرات .
- ۲- اثبات حضور مظنون در صحنه جنایت با آنالیز خون خورده شده توسط حشرات.
- ۳- تجاوز، آزار و یا سهل انگاری والدین: در مرگهای ناشی از آزار جسمی و تجاوز جنسی و نیز مرگ کودکان در اثر بی توجهی والدین، نوع مگس و ناحیه تمرکز آنها می تواند بیانگر صدمات قبل از مرگ باشد.
- ۴- تعیین وقایع بعد مرگ : عدم وجود حشرات در اجسادی که بطور طبیعی باید دارای حشره باشند، نشانگر توالی غیر معمول وقایع پس از مرگ است. بدین معنی که جسد برای مدتی دور از دسترس حشرات مثلاً زیر آب، زیر خاک یا داخل فریزر، اتومبیل، صندوق یا فضای بسته بوده است.
- ۵- تاثیر بر الگوی پخش شدن خون در صحنه جنایت: حشرات با عبور از میان خون، خونخواری، استفراغ و دفع خون و در نتیجه با بهم زدن الگوی پخش خون می توانند موجب گمراهی کارآگاهان شوند.
- ۶- تعیین مبدا مواد مخدر گیاهی: نوع حشراتی که از مواد مخدر گیاهی زنده، در حال فساد و یا خشک تغذیه می کنند یا روی آنها به جای می مانند به پلیس کمک می کند تا کشور یا نقطه مبدا این مواد را شناسایی کند..

امروزه حشره شناسی قانونی در جهان اهمیت درخوری یافته است و از اطلاعات و ابزارهای پیشرفته ای سود می برد اما در کشور ما تقریباً ناشناخته است و حتی بسیاری از وجود آن هم اطلاعی ندارند. در صورتی که جسدی در طبیعت رها شود بسته به درجه حرارت محیط پس از مدتی کوتاه تمامی بافت نرم آن ابتدا توسط مگس های خانواده کالیفوریده، سارکوفازیده ، موسیده و در مدتی طولانی تر از جمله سوسک های مرده خوار^۲ (سوسک های گورستان) و سایر بندپایان گوناگون مورد تغذیه قرار می گیرد(۲۴)(شکل ۴۲).

^۱ . Megnine
^۲ . Necrophage



شکل ۴۲: انواع سوسک های گورستان (سوسک های مرده خوار)

لاشه تمامی جانوران مورد حمله تعدادی زیادی از بندپایان بویژه مگس های خانواده کالیفوریده قرار می گیرد. تغذیه از قسمت های مختلف لاشه در زمان های مختلف با توجه به نرمی جسد حیوانات ، توسط گروه های متنوعی از بندپایان انجام می شود. بافت های نرم ابتدا توسط مگس ها و پس از آن حتی استخوانها هم توسط بعضی از سوسک ها مورد مصرف قرار می گیرند به نوعی این بندپایان محیط زیست را پاکسازی می نمایند و رفتگر^۱ محیط محسوب می شوند. پس در کوتاه مدت از یک لاشه کامل به جز موها و استخوانها چیزی باقی نمی ماند و در زمانی طولانی تر استخوان ها هم مورد تغذیه قرار می گیرد، اگر لاشه یک حیوان توسط جانوران دیگر مثل پرندگان لاشخور ، کفتار، شغال و دیگران مورد استفاده قرار گیرد باز هم سهمی برای پاکسازی محیط به عهده بندپایان باقی می ماند که به خوبی آن را انجام می دهد(شکل ۴۳). لازم به یاد آوری است که تا چند دهه گذشته هم میهنان زرتشتی ما هم اجساد مردگان خود را در مکان هایی که دخمه نام داشت قرار می دادند. پرندگان لاشخور از اجساد مردگان تغذیه می کردند و فقط استخوان ها باقی می ماند که خدمه های دخمه استخوان ها را به مرکز دخمه که گودالی نسبتا بزرگی بود منتقل می کردند و سپس روی استخوانها تیزاب می ریختند تا از بین برود. در حال حاضر هم میهنان زرتشتی ما از این روش استفاده نمی کنند. فلسفه استفاده از این روش در دین زرتشت احترام به خاک ، زمین و پاک نگاه داشتن آن از آلودگی ها از جمله اجساد انسان بوده است. این روش اکنون هم در بعضی از کشور ها از جمله در بعضی از مناطق نیپال انجام می شود البته این

1. Scavenger

مردم حتی اجساد را برای پرندگان لاشه خوار تکه تکه می نمایند تا زودتر مورد تغذیه قرار گیرند در شرایط اضطراری (زلزله) اگر اجساد زیاد باشد از روشها دیگر هم استفاده می نمایند



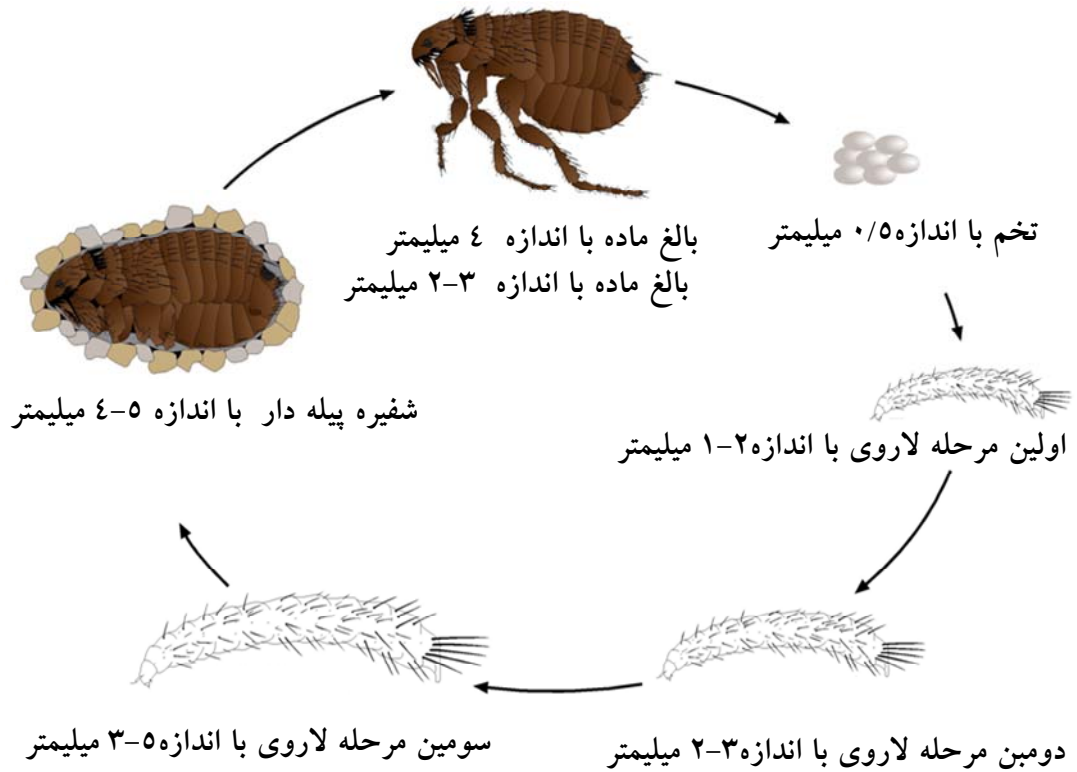
شکل ۴۳: سرنوشت لاشه یک حیوان و آثار باقی مانده پس از تغذیه ناتمام بندپایان از آن

راسته کک ها^۱

اندازه آنها کوچک حدود ۱ تا ۵ میلیمتر است. بدون بال با پاهای عقبی بلند و جهنده هستند. کک ماده تخم های خود را در شکاف ها و سوراخ های زمین در لانه حیوانات ، توپله ها ، مرغداری ها در خاک مرطوب قرار می دهد. این حشرات سه مرحله لاروی دارند. لاروها از مواد آلی در حال پوسیدن تغذیه می کنند این مواد شامل مدفوع حیوانات و هر نوع ماده آلی است. پس از ۳ مرحله لاروی شفیره پيله دار و بعد در صورت وجود میزبان بالغ می شوند (شکل ۴۴) اگر میزبان در دسترس نباشد به صورت شفیره تا حدود یکسال در پيله می ماند. کک نر و ماده خونخوار هستند و در اوایل شب و در صورت گرسنگی در روز نیز به انسان و حیوان حمله می کنند و در جاهای تاریک مانند، لانه حیوانات، شکاف سنگها، غارها و در داخل اماکن انسانی و حیوانی استراحت می کنند از آفات عمده بهداشتی محسوب می گردند. کک ها ناقل بیماری طاعون، تیفوس موشی و بعضی از سستودها هستند . کک تونگا پترانس انگل اجباری پوست انسان در آمریکای جنوبی و آفریقا است. نیش کک ها در انسان و دام باعث

1. Siphonaptera

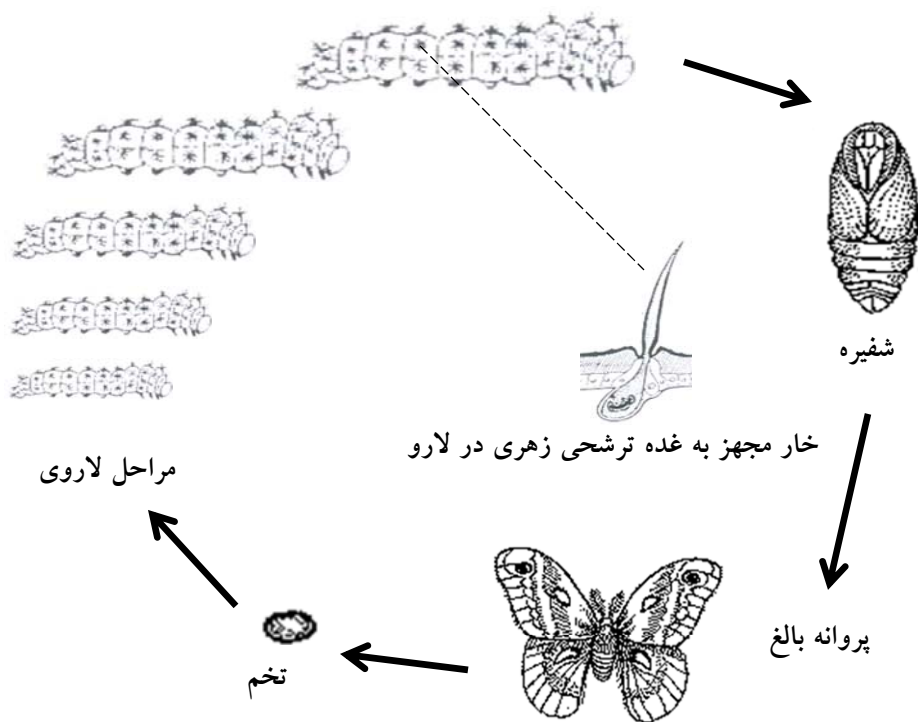
بوجود آمدن خارش شدید و زخم های چرکی در پوست می شود . انسان ، موش ، خوک ، پرندگان ، سگ ، گربه ، سنجاب و موش ها توسط کک ها مورد حمله قرار می گیرند. کک ها هنگام روز در محل زندگی انسان ها در شکاف ها و درزها داخل فرش ها و رختخواب ها استراحت می کنند . از مهمتری کک ها می توان کک گزنوپسیلا کثوپیس ، گزنوپسیلا آستیا ، نزنوپسیلوس فاسیاتوس و کتنوسفالیدس کانیس و کتنوسفالیدس فلیس را نام برد(۲۲).



شکل ۴۴: چرخه زندگی کتنوسفالیدس فلیس (کک گربه)

راسته پروانه‌ها^۱

پروانه‌ها حشراتی با چهار بال هستند که سطح بال‌ها بوسیله پولک پوشیده شده است. لارو همه گونه‌های پروانه‌ها به استثنا چند گونه محدود از گیاهان مختلف تغذیه می‌کنند و در باغ‌ها و مزارع به فراوانی دیده می‌شوند. پروانه‌ها دارای دگردیسی کامل هستند. و چندین مرحله لاروی دارند. لارو تعدادی از پروانه‌ها به منظور دفاع در مقابل دشمنان طبیعی مجهز به موها و خارهایی است. این زوائد بعضاً به غدد ترش‌حی حاوی مواد شیمیائی سوزاننده و تاووزا است در صورت تماس با پوست انسان التهابات شدید پوستی موضعی تا سیستمیک ایجاد می‌نماید (شکل ۴۵). تماس با پروانه‌ها ی بالغ نیز بدلیل پولک ممکن است حالات آلرژیک پوستی و تنفسی ایجاد نماید. از عوامل کنترل‌کننده دشمنان طبیعی لارو پروانه‌ها عمدتاً زنبورهای براکونیده^۲ و مگس‌های خانواده تاکی نیده^۳ می‌باشند که از اهمیت زیادی برخوردارند.



شکل ۴۵: چرخه زندگی پروانه‌ها و نمای شماتیک خار مجهز به غده ترش‌حی سمی در بدن لارو

راسته سخت بالپوشان یا کلئوپترا^۴

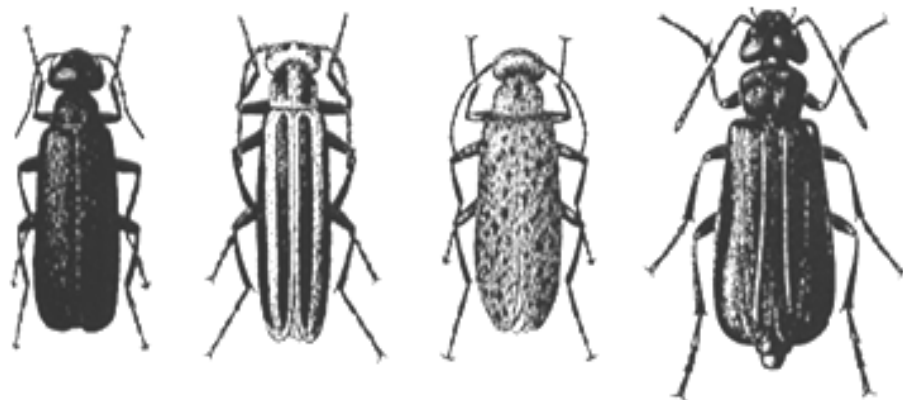
1. Lepidoptera
2. Braconidae
3. Tachinidae
4. Coleoptera

کلثو^۱ به معنای غلاف^۲ است به این معنا که بال جلو در این حشرات تبدیل به ساختمانی غلاف مانند شده است که وظیفه حفاظت از بدن را انجام می دهد و نقشی در پرواز ندارد که به آن الیترون یا الیترا گفته می شود. در این راسته (سخت بالپوشان) حدود ۳۰۰ هزار گونه تا بحال شناخته شده اند. این حشرات در محیط های مختلف زندگی می کنند و از انواع مواد غذایی، درختان میوه، درختان جنگلی و گیاهان زینتی تغذیه می کنند. در این راسته گروهی گیاهخوار نیز وجود دارند که تمام قسمت های گیاه را مورد هجوم قرار می دهند و بعضی دیگر نیز برگ خوار هستند. بعضی از آن ها از چوب و گروهی از حبوبات و خشکبار تغذیه می کنند. تعدادی از آن ها شکارگر می باشند و از انواع حشرات مضر تغذیه می کنند، دسته ای دیگر از این حشرات نیز آبی هستند. لاروها و حشرات کامل افراد خانواده های ژیرینیده^۳، هالیپلیده^۴ و خانواده دتیسیده در محیط آب از سایر حشرات، بندپایان و حتی در مواردی گونه هایی از خانواده دتیسیده از ماهی های کوچک و قورباغه ها تغذیه می کنند. افراد خانواده کارابیده^۵ شکارچی بوده که به آن ها سوسک زمینی^۶ نیز گفته می شود. این حشرات در شب فعالیت می کنند و از شته ها، گیاهان علوفه ای و فلات تغذیه می کنند. خانواده هیدروفیلیده^۷، که حشراتی آبی، هست. در محیط آب شکارگر، از سایر موجودات محیط های آبی تغذیه می کنند. خانواده کوکسینلیده^۸ یا کفش دوزک ها که یکی از افراد این خانواده با نام کفش دوزک هفت نقطه ای^۹ از مهم ترین شکارچیان می باشند. این حشرات اکثرا از شته ها تغذیه کرده و برای تعادل محیط زیست حشرات مهم و مفید به شمار می روند. گونه های خانواده استافیلینیده^{۱۰} یا سوسک های شنل قرمز (دراکولا) (شکل ۴۶) و ملوئیده^{۱۱} یا سوسک های تاولزا شامل افراد شکارگر نیز هستند (شکل ۴۷). گونه های این دو خانواده که در مزارع و باغ ها دیده می شوند در تماس با انسان به منظور دفاع از مواد سمی به نام پدیرین و کانتاریدین ترشح میکنند که شدیداً به پوست انسان آسیب زده و موجب بروز وضعیتی شبیه سوختگی و موجب بروز تاول می شوند و از این نظر به انسان خسارت وارد می کنند (۲۵-۲۸).



1. Coleo
2. Sheath
3. Gyrinidae
4. Haliplidae
5. Carabidae
6. Ground beetle
7. Hydrophilidae
8. Coccinellidae
9. *Coccinella septempunctata*
10. Staphylinidae
11. Meloidae

شکل ۴۶: یک گونه از سوسک دراکولا (خانواده استفیلینیده)



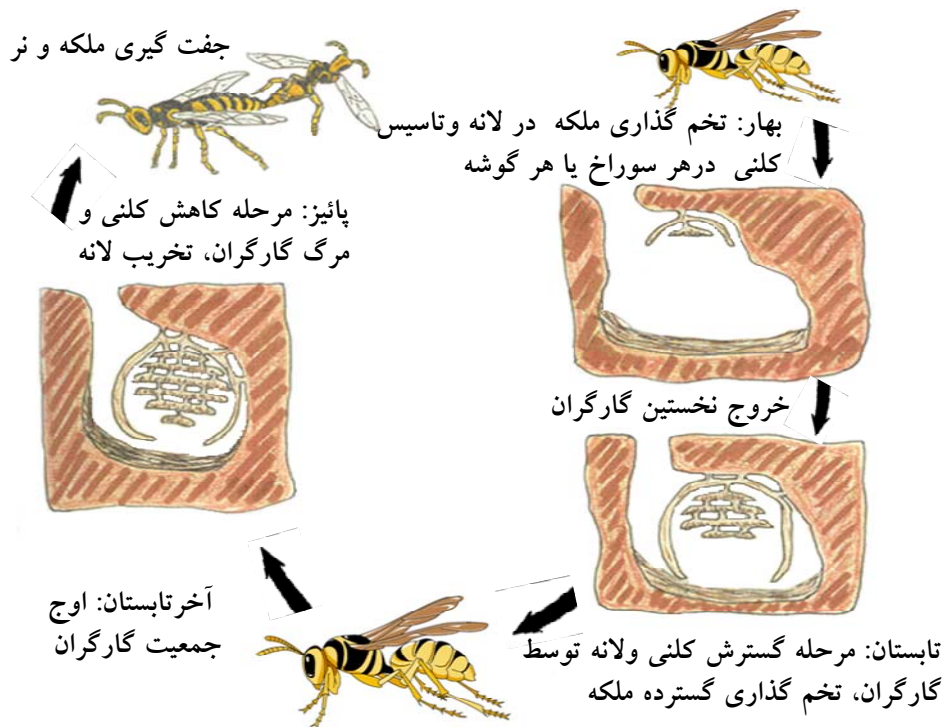
شکل ۴۷: ۴ گونه از سوسک های تاول زا (خانواده ملوئیده)

راسته زنبورها یا بال غشائیان^۱

راسته بال غشائیان یکی از سودمندترین گروه‌های حشرات است. این راسته در برگ‌برنده تعدادی از گونه‌های پارازیتوئید و شکارگر حشرات است که نقش ارزنده‌ای در ایجاد تعادل جمعیت گونه‌های مختلف دارد. هم‌چنین از مهم‌ترین گرده افشان‌های گیاهان بوده و تعداد کمی هم گیاهخوار می‌باشند. این راسته از نظر بیولوژیک و زیست‌شناسی بسیار متنوع بوده و تعدادی از آن‌ها بصورت انفرادی زندگی می‌کنند و تعداد دیگری هم دارای زندگی اجتماعی در سطوح مختلف هستند. عالی‌ترین سطح زندگی در برخی از گونه‌های این راسته مثل زنبورهای خانواده آپیده^۲ و زنبور عسل معمولی دیده می‌شود. گونه‌های بالدار زنبورها چهار بال دارند که غشایی بوده و بال‌های عقب کوچک‌تر از بال‌های جلویی است زنبورها دارای دگردیسی کامل هستند و شفیره آن‌ها آزاد است. در این نوع شفیره شاخک، پاها و بال‌ها آزاد است و بنابراین شبیه به یک حشره کامل مومیایی شده بنظر می‌رسد (شکل ۴۸).

^۱. Hymenoptera

^۲. Apidae



شکل ۴۸: چرخه زندگی زنبور زرد

زنبورها به دو دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

۱. سیمفیتا^۱

۲. آپوکریتا^۲

زنبورهای خانواده آپوکریتا به دو گروه تقسیم می‌شوند:

در گروه زنبورهای آکولئاتا^۳ تخم‌ریز به نیش تبدیل شده است. نیش یک مکانیزم دفاعی است که برای تزریق سم به بدن طعمه بکار می‌رود. از گروه آکولئاتا زنبورهای خانواده و سپیده^۴ دارای زندگی اجتماعی هستند. گونه و سپا اوریتالیس^۵ زنبور گاوی یا خرمائی یا نام محلی زار و زنبور زرد^۶ است. خانواده‌های و سپیده و همچنین اسفیسیده^۷ که دربرگیرنده گونه‌های انفرادی هستند تقریباً همگی شکارگرند و برای پرورش نوزادشان لارو انواع حشرات مخصوصاً لارو پروانه‌ها را شکار می‌کنند. در گروه زنبورهای زنبورهای گروه پارازیتیکا خانواده‌های تریکوگراماتیده^۸، سیلونیده^۱ و می‌ماریده^۲ پارازیتوئید تخم گروه‌های مختلفی از حشرات می-

1. Symphyta
2. Apocrita
3. Aculeata
4. Vespidae
5. Vespa orientalis
6. Vespa germanica
7. Sphecidae
8. Trichogrammatidae

می‌باشند. و در همین گروه خانواده‌های براکونیده^۳ و ایکتومونیده^۴ پارازیتوئید گروه‌های مختلف حشرات محسوب می‌شوند. همه گونه‌های خانواده براکونیده پارازیتوئید شته‌ها و شپشک‌ها هستند.

گرچه حشرات زیادی با گزش انسان برای او مشکل ایجاد می‌کنند ولی حشراتی که با احتمال بیشتری باعث نیش زدگیمی شوند شامل زنبور عسل^۵، زنبورهای معمولی کاغذ ساز قرمز وزرد^۶ (شکل ۴۹)، مورچه‌ها (شامل مورچه آتشین^۷ است، که تمام اینها مربوط به راسته زنبورها یا بال غشائیان می‌باشند و بعلت اینکه این حشرات بصورت اجتماعی زندگی می‌کنند، اگر مورد تهدید قرار گیرند به صورت تهاجمی عمل می‌کنند و ممکن است انسان توسط تعداد زیاد دیگری از این آنها و همزمان مورد گزش قرار گیرد و این مشکل را شدیدتر می‌کند. زنبورهای کاغذ ساز شکارچی بوده و بیشتر از بندپایان تغذیه می‌کنند لانه‌های آنها از جنس کاغذ و از هضم چوب درست شده است. معمولاً لانه‌های خود را در شکاف‌های و سوراخ‌های زمین یا دیوار گوشه سایه دار ساختمان‌ها می‌سازند. نوع خرمائی یا قرمز^۸ بسیار خطرناک تر از زنبور زرد^۹ است (۲۹، ۳۰ و ۳۰).



شکل ۴۹: لانه کاغذی زنبور زرد در گوشه یک راهرو

1. Scelionidae
2. Mymaridae
3. Braconidae
4. Ichneumonidae
5. Bee
6. Wasp
7. Fire ant
8. Hornet
9. Yellow jacket

ترس^۱ از عنکبوتیان و حشرات^۲

داشتن ترس و اضطراب در مورد چیزی یا موجودی برای بقا لازم است چون باعث می شود که افراد به طریقی مطمئن و بی خطر رفتار کنند. مثلاً کودکی که ترس از آتش دارد، از بازی کردن با آن خودداری می کند. طبیعت این اضطرابها و ترسها با افزایش سن و یادگیری دانش تغییر می کند. این ترسها شامل ترس از بلندی، تاریکی، ترس از حیوانات و حشرات و بندپایان می باشد. اگر این احساسات بیمناک و اضطراب آور پایدار باشند، ممکن است باعث صدمه زدن به سلامتی افراد شود. اضطراب های ناشی از ترس از عوامل مختلف، تاثیرات طولانی مدتی در بر خواهد داشت. ترس از حشرات و بندپایان در گروه های مختلف سنی و جنسی متفاوت است این ترس گاهی واقعی و گاهی غیر واقعی است. ترس ناشی از بندپایان همیشه بر اساس آگاهی نیست بلکه در افراد ممکن است به دلیل شکل، نوع رفتار و ویژه گی چندش آور آنان به خاطر تماس با پوست انسان است. ترس از بعضی از بندپایان به خاطر آسیب های وارده احتمالی به انسان درست است اما در مواردی هم با خرافه و اندیشه نادرست در هم آمیخته است. برای مثال نگاه عوامانه و خرافی مردم در بعضی از نقاط کشورمان ایران در مورد رتیل کاملاً نادرست است. رتیل ها از نظر اندازه بزرگتر از عنکبوت هاست. کلیسره های آن ها رشد بسیار زیادی دارد و به آن ها ظاهر ترسناکی داده است (شکل ۵۰). عوام معتقدند که این جانوران در هنگامی روی سقف حرکت می کنند از بالا خود را به پائین انداخته و از طریق شکم خود افراد را نیش می زنند و موجب مرگ افراد می شوند. در بعضی از موارد نسب کینه توزی و انتقام گیری نیز به این جانوران می دهند و مردم در این باره می گویند این جانور پس از نیش زدن یا گاز گرفتن در داخل کلون درب خانه (درب های قدیمی منازل بوسیله کلید های چوبی بزرگ باز می گردید این کلید ها در هنگام بکارگیری در دریچه ای در دیوار و در محازات درب ساخته شده بود این دریچه کلون نام داشت. در این دریچه ها دست تا آرنج به راحتی وارد آن می گردید) پنهان نموده و منتظر انتقال جنازه به بیرون از منزل می شود و پس از این رتیل به لانه خود بر می گردد برخلاف تصویری که در بین مردم وجود دارد رتیل ها فاقد نیش و غده زهری هستند و گاهی حالت تهاجمی به خود گرفته و صداهائی نیز تولید می کند اگر چه ممکن است رتیل ها به منظور دفاع از خود گاز بگیرند چون کلیسره هایشان خیلی قوی است و موجب ایجاد زخم می گردد آلودگی این زخمها با عوامل میکروبی خاک که روی کلیسره ها وجود دارد ایجاد عفونت می کند بنا براین امکان آلوده شدنشان به ویروس ها و باکتری ها وجود دارد و ممکن است در انسان نیز ایجاد بیماری نمایند. بطور کلی رتیل ها فاقد نیش هستند. رتیل ها در بیابانها و محیط های خاکی بیشتر فعالیت دارد رتیل یک شکارچی بوده و از حشرات و جانوران کوچک تغذیه می کند. نداشت آگاهی از زندگی این جانور موجب این ترس واهی شده است که از گذشته های دور موجب ترس و دلهره در مردم شده است. با آموزش می توان ویژه گیهای زیستی و رفتاری ویا زیان های احتمالی چنین موجوداتی را به مردم یاد داد. ترس بیمورد از بندپایان را می توان با شرکت در جلساتی که توسط افراد آگاه در مورد این جانوران اداره می شود از بین برد. در کشورهای دیگر در این زمینه کلوب هائی وجود دارد که کارشان از بین بردن ترس بیمورد از این موجودات است.

1. Phobia

2. Entomophobia and Arachnophobia



شکل ۵۰: ترس از عنکبوتیان یا آراکنوفوبیا

ترس خیالی یا اوهامی DP^۱ (سای کوژنیک) از عنکبوتیان و حشرات

در این مورد بیماران از سوزش، درماتیت، سرخی پوست، زخم های پوستی، بی حسی های پوستی، گاز گرفتگی و راه رفتن حشرات مانند مورچه ها روی بدن خود شکایت می کنند. نوع رژیم غذایی، آلرژی های غذایی، وضعیت افراد از نظر اجتماعی، مصرف بعضی از داروها و در بعضی از بیماری ها DP دیده می شود. DP در افراد مسن و در زنان بیشتر دیده می شود. کسانی که شغل خود را از دست داده، بیخانمان ها، افراد وسواسی، مصرف حشره کشها، وجود حلال های شیمیایی، نفت و بنزین در منازل از عوامل تشدیدکننده محیطی DP محسوب می شوند. داروهایی مانند آموکسی سیلین، پروزاک، بروفن و تعدادی دیگر از عوامل تولید علائم DP محسوب می شوند. علائم DP در بیماری هائی مانند ایدز، کم خونی، کارسینوما، پرکاری تیروئید، لنفوما، منوپوز یا یائسگی، دیابت و بیماریهای روحی روانی واسترس دیده می شود برای رفع این ترس و احساس بایستی منشا آن شناسائی شود (۱ و ۳۱ و ۳۲).

همانطوریکه در بخش های این فصل مشاهده گردید تعداد زیادی از بندپایان به عنوان آفات بهداشتی و یا آفات محصولات کشاورزی و دامی زندگی انسان محسوب می گردند. سلامتی انسان و یا تولیدات آن بدون شناخت و کنترل آفات خسارت زیادی را متحمل می شود. شناخت آفات در نزد ایرانیان دیرینه درازی به اندازه تاریخ خود داشته است این موضوع را می توان از منابعی که بندرت و اتفاقی از گزند رخداد های بزرگ مانند تک های بیگانگان و کتاب سوزی های آنان در امان مانده است استنباط نمود. بن دهش یک کتاب قدیمی است که ۱۲۸۰ سال پیش به زبان پهلوی نگاشته شده است (۵۲۷ خورشیدی و ۷۳۲ میلادی). این کتاب به مسایل آفرینش جهان، آخرت و پایان دنیا پرداخته است در این کتاب فصلی با موضوع آفرینش جانوران،

^۱. Delusory (Psychogenic)

انسان، گیاهان، آب، زمین و بخشی به نام خرفستران (جنبندگان) وجود دارد. خرفستران همه جانوران آزار دهنده از جمله جنبندگان یا حشرات را در بر می گرفته است به همین خاطر امر کشتن حیوانات، حشرات زیاندار (یا نابودی خرفستر **Kharfatar**) در ایران باستان بسیار مرسوم بوده است تا آنجا که این عمل را جزء ثواب‌های بزرگ محسوب می داشتند. از آن گذشته درباره دفع بندپایان و حشرات که از آن به کندن و خراب کردن سوراخ‌های اهریمن تعبیر گردیده است. در همین حال غیر از بیان اثرات زیانبار آنها به اثرات مفید آنها نیز اشاره شده است. از جمله این تقسیم بندی ها می توان به کژدم سرده (کژدم)، پژوک سرده (سوسک سرگین یا دانگ)، مورسرد (مورچه ها)، مگس سرده (مگس ها)، ملخ سرده (ملخ ها)، کیک سرده (کک ها)، پشه سرده (پشه ها) و پروانه سرده (پروانه ها) اشاره نمود. این تقسیم بندی شباهت زیادی با کارهای طبقه بندی و سیستماتیک این جانوران توسط دانشمندانی مانند کوویه، لینه و جان ری حدود هزار سال بعد دارد. می توان نتیجه گرفت که منابع بسیاری در حوزه های مختلف علوم مانند چوگنگی کنترل آفات و بیماری ها در کشور ما در دوران قدیم وجود داشته است که البته بیشتر آنها طعمه آتش سوزی تازیان گردید و به ندرت مانند منبع فوق از گزند حوادث بر جای مانده است و به اهلش رسیده است. در زمینه استفاده از نوع پوشش یا مواد خاص برای دور کردن آفات در کتاب قانون پور سینا بیان شده است. دانشمندی دیگری مانند اشرف الدین طوسی در حدود ۵۳۰ خورشیدی در مورد کنترل آفات نوشته است. مورچه از گوگرد و مگس از دود زرنیخ می گریزد. در مورد پشه می گوید: بدان که پشه از حریر می گریزد به همین خاطر پادشاهان حریر می پوشند تا از پشه ایمن باشند. این موارد می تواند که دور کردن آفات در فرهنگ ایرانیان به لحاظ شناخت آگاهانه آنها علمی بوده است (۳۴-۳۲).

1. Lane Richard P, Crosskey Roger W. Medical Insects and Arachnids . Chapman and Hall 1996 , pp723
- ۲- زعیب م ، سیدی رشتی م ع، صائبی ا . کلیات حشره شناسی پزشکی (ترجمه) تالیف ام سرویس، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۰.
- ۳- سپاسگزاریان ح. آفات انباری ایران و طرق مبارزه با آنها، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۷ .
4. Triplehorn C.A, Jhnonson N.F. Borror and Delongs Introduction to the Study of Insects. Seventh Edition, Peter Marshal Publications 2005.
- ۵- یگانه مقدم ا، طالاری ص، دهقانی ر . گزارش یک مورد بیمار آلوده به لینگواتولاسراتا در کاشان. مجله دانشگاه علوم پزشکی کرمان. ۱۳۸۰ دوره هشتم ، شماره ۳ ، تابستان ۱۳۸۰، صفحات ۱۷۸-۱۷۵.
- ۶- دهقانی ر. کژدم و کژدم زدگی (بیولوژی، اکولوژی و کنترل آن) ، انتشارات هنرهای زیبای اصفهان و دانشگاه علوم پزشکی کاشان ، ۱۳۸۵. چاپ اول .
7. Dehghani R, Vazirianzadeh B, Hejazi H, Jalayer N. Frequency of Sarcoptes scabiei infestation in patients referred to the parasitology laboratory in Isfahan, Iran (1996-2002). Jundishapur Journal of Microbiology (2009); 2(2): 65-70
8. Clopton, RE, Gold, RE. Distribution and seasonal and diurnal activity patterns of Eutrombicula alfreddugesi (Acari: Trombiculidae) in a forest edge ecosystem. J Med Entomol 1993; 30:47.
- ۹- طالاری ص ، سپهری پ، دهقانی ر. یک بیمار آلوده به دمودکس فولیکرلاروم. پژوهش در پزشکی - مجله پزشکی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳۷۵ سال ۲۰، شماره ۴ ، صفحات ۹۳-۹۰.
- ۱۰- دهقانی ر، طالاری ص ع، پیازک ن. فون کنه های پس استیگماتی (Acari:Metastigmata) شهرستان کاشان . مجله پژوهش و سازندگی فصلنامه علمی - پژوهشی وزارت جهاد کشاورزی ۱۳۸۴، شماره ۶۵ ، صفحات ۲۳-۱۹.
11. Vazirianzadeh B, Rahmani A. H, Moravvej A. Two cases of chilopoda (centipede) biting in human from Ahwaz, Iran. Pak J Med Sci ,October - December 2007 ;23(6): 956-958.
12. Serinken M, Erdur B, Sener S, Kabay B, Alper CA. A case of mortal necrotizing fasciitis of the Trunk resulting from a centipede (Scolopendra moritans) Bite. Internet J Emergency Med 2005;2:2.
13. Shpall S, Frieden I. Mahogany discoloration of the skin due to the defensive secretion of a millipede. Pediatric Dermatology 1991;8 (1): 25-27.
- ۱۴- دهقانی، رء درود گر ع، الماسی، حء اسدی م ع ، سیاح م . شیوع آلودگی شپش سر در دانش آموزان دختر دبستان های شهر کاشان در سال ۱۳۷۷. دانشور فصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه شاهد. ۱۳۷۸ سال هفتم ، شماره ۲۶ ، زمستان ، صفحات ۶۶-۶۳.
- ۱۵- دهقانی، رء درود گر ع، الماسی، حء اسدی م ع ، سیاح م. شیوع آلودگی به شپش سر (Pediculus capitis) در دانش آموزان دبستان های پسرانه شهر کاشان طی سال ۱۳۷۶ فیض فصلنامه علمی - پژوهشی - دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ، درمانی کاشان. سال سوم ، شماره ۱۰ ، بهار ۱۳۷۸، صفحات ۹۱-۸۶.

۱۶- درودگر ع ، لدنی ح ، دهقانی ر ، سیاح م. بررسی سطح حساسیت سوسرهای آمریکایی بیمارستان های کاشان نسبت به حشره کشها فیض فصلنامه علمی - پژوهشی - دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ، درمانی کاشان. سال دوم، شماره ۶ ، تابستان ۱۳۷۷، صفحات ۹۴-۸۹.

17. Vazirianzadeh, B. Mehdinejad , M. Dehghani, R. Identification of bacteria which possible transmitted by *Polyphaga aegyptica* (Blattodea:Blattidae) in the region of Ahvaz, sw Iran. *Jundishapur Journal of Microbiology* (2009); 2(1): 36-40

۱۸- دهقانی ر، اسدی م ا، احمدی فروشانی م . بررسی شیوع آلودگی ساس در منازل مسکونی روستاهای غرب کاشان طی سال ۱۳۷۷ فیض فصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ، درمانی کاشان. سال چهارم، شماره ۱۲ ، تابستان ۱۳۷۹، صفحات ۷۶-۷۱.

۱۹- دهقانی ر، الماسی ح، اسدی م. ع. فون حشرات آبری کاشان. فصلنامه علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی کاشان. ۱۳۸۳. سال هشتم شماره ۳۲ صفحات ۲۹-۲۴.

۲۰- درودگر ع ، دهقانی ر، هوشیار ح ، سیاح م. اپیدمیولوژی مالاریا در شهرستان کاشان. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گیلان. ۱۳۸۷ سال هشتم، شماره ۳۱ و ۳۲، پائیز و زمستان ۱۳۷۸، صفحات ۵۶-۵۲.

۲۱- درودگر ع ، دهقانی ر، هوشیار ح ، سیاح م. بررسی لیشمانیوز جلدی در منطقه جنوب شرق کاشان. مجله دانشگاه علوم پزشکی کرمان. ۱۳۷۵ دوره سوم، شماره ۲، بهار ۱۳۷۵، صفحات ۸۶-۸۰.

22. Rozendaal, Jan A. Vector Control - Methods for Use by Individuals and Communities. World Health Organization, 1997. 412 pp

23. Talari Safar Ali, Yeganeh Moghadam Ahmad, Dehghani Rohullah. Chrysomya Bezziana Infestation, Archives of Iranian Medicine . 2002 Volume 5/ Number 1 Jan 2002, 56- 58

۲۴- دهقانی ر، اسماعیلی ن، قاسمی ا. بررسی شیوع میازیس در دام های کشتارگاه های شهرستان کاشان در تابستان ۱۳۸۷. شماره ثبت ۸۷۲۶ آرشیو معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کاشان .

25. Nikbakhtzadeh M. R, Ebrahimi B. Detection of Cantharidin-related Compounds in *Mylabris impressa* (Coleoptera: Meloidae). *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.*, 2007, 13, 3, p. 687

۲۶- نیکبخت زاده م ر، تیرگری س ۳۷۸. گزارش دو گونه قاب بال دارای اهمیت بهداشتی از استان فارس. مجله بهداشت ایران ۱۳۷۸. سال بیست و هشتم. شماره ۴-۱ صفحه ۸۶-۷۳.

۲۷- نیکدل م. مطالعات بیشتر در زمینه بیولوژی و بیماری زایی پدروس در رامسر، پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته حشره شناسی پزشکی، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران سال تحصیلی ۱۳۷۵-۱۳۷۴

۲۸- مجیدی شاد پ. بررسی گونه های بیماریزای جنس پدروس مولد درماتیت در شمال ایران، پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در حشره شناسی پزشکی، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران سال ۱۳۶۸.

29. Greene, A, Breisch, NL. Avoidance of bee and wasp stings: an entomological perspective. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2005; 5:337.

30. Richter, MR. Social wasp (Hymenoptera: Vespidae) foraging behavior. *Annu Rev Entomol* 2000; 45:121.

۳۱- دهقانی ر. سم شناسی محیط، انتشارات تک درخت و دانشگاه علوم پزشکی کاشان، چاپ اول . ۱۳۸۹.

32.Catts E. P. and Haskell N. H. (eds). 1990. Entomology and Death: A Procedural Guide, Joyce's Print Shop: Clemson, SC.

۳۳-بهارم (مترجم). بند هش ۱۳۸۰، انتشارات توس، ۲۳۷ صفحه.

۳۴-نجم آبادی، م. تاریخ طب در ایران، انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول، قبل از اسلام، چاپ دوم ۳۷۱، صفحات ۲۴۸-۲۴۶.

۳۵- دانشنامه شگفتیهای جهان. باز نویسی کتاب عجایب المخلوقات ۵۵۰ قمری، اثر شرف الدین محمد احمد طوسی به کوشش حسن علیزاده غریب، انتشارات اهل قلم ۱۶۲ صفحه.

فصل دوم

روش های مبارزه با آفات

اصول مبارزه با آفات

از نگاه اکولوژیک تمامی موجودات کارکردهای خاص خود را دارند و نمی‌توان هیچ‌یک را زیان آور دانست. اما انسان با تأثیر خود بر زیست‌کره، از جمله فرایند کشاورزی، دامی، صنعتی و سایر فعالیت‌ها، نظم اکوسیستم‌های طبیعی را بر هم می‌زند. از میان بردن تنوع زیستی در محدوده زیستگاه انسانی و انتخاب گونه یا گونه‌هایی خاص دو نتیجه مشخص دارد. اول آن که گونه‌های رقیب، که در شرایط طبیعی در زمره جانداران بومی آن منطقه با کارکردهای خاص خود قرار داشته‌اند، در شرایط جدید آفت به حساب می‌آیند. و دوم، تراکم مواد غذایی ناشی از محصولات کشاورزی و دامی و حتی خود انسان، به‌مثابه سفره‌ای رنگین موجب جلب جانداران دیگر می‌شود، که آنها هم به نظر ما آفت‌های کشاورزی، دامی، صنعتی و بهداشتی هستند. این رقبا باید از میان بروند و آسان‌ترین راه، حذف آنها است. برای این کار از آفت‌کش‌ها استفاده می‌شود. انواع آفت‌کش‌ها به حشره‌کش‌ها، علف‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها، کنه‌کش‌ها، حلزون‌کش‌ها، نماتدکش‌ها و جونده‌کش‌ها تقسیم می‌شوند. نکته این جاست که این مواد تنها آفت‌ها را نمی‌کشند بلکه بر هر ارگانیسم و موجود زنده، از جمله خود ما و زیست‌مندهایی که از نظر ما مفید هستند نیز تأثیر منفی می‌گذارد. اکنون، این مواد خطری بزرگ نه تنها برای آفت‌ها بلکه برای تمامی اشکال حیاتی محسوب می‌شود. بسیاری از سموم پایدار هستند، به‌گونه‌ای که سال‌ها در طبیعت باقی می‌مانند. این مواد به‌طور کلی دارای ویژگی‌هایی نظیر حلالیت کم در آب و حلالیت زیاد در چربی هستند، که سبب می‌شود در بافتهای چربی موجودات زنده انباشته شود. بنا بر این، حتی استفاده از دوزهای پایین این مواد نیز خطرناک است. خطر مسمومیت با این مواد بویژه متوجه انسان و تمامی جاندارانی است که از سطوح بالای زنجیره غذایی تغذیه می‌کنند، از این رو شاید بتوان این گونه آفت‌کش‌ها را آدم‌کش هم نامید سرطان، بیماریهای سیستمهای عصبی، تنفسی، زادآوری، بیماریهای پوستی، اختلالات ادراکی، اختلال در اعضای حرکتی و... برخی از اثرات آفت‌کش‌ها بر روی انسان است. امروزه مبارزه با آفت فقط پاشدن محلول‌های شیمیائی سمی روی آنها نیست. سوال‌های مطرح شده به‌طور عمده مربوط به بیولوژی، اکولوژی بوده و پاسخ به آنها، غذا، سطح زندگی، و محیط زیست انسان را متأثر می‌سازد یک متخصص بهداشت محیط یا محیط زیست که در آینده نقش روزافزونی را در این زمینه به عهده خواهد داشت، وقتی می‌تواند حد اکثر تاثیر را داشته باشد که همه جوانب محیط زیست را مد نظر داشته باشد، این محیط نه تنها شامل خاک، هوا، آب، حشرات و گیاهان است بلکه به اوضاع اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و صنعتی محل فعالیت خود را که صورت شبکه‌ای ناگسستنی به یکدیگر متصل شده اند در بر می‌گیرد. به خاطر همین نکات مهم، از روش‌های مختلف مبارزه با آفات با در نظر گرفتن کمترین آسیب به زیستگاه پیچیده خود استفاده می‌نماید. مصرف وسیع حشره‌کش‌های مصنوعی که دامنه عمل گسترده‌ای دارند به خصوص مصرف بعضی از ترکیبات آلی کلره موجب بروز جنبه‌های زیانبار گردید این زیانها باعث شد که یک خانم روزنامه نگار آمریکائی به نام راشل کارسون (۱۹۶۲) وارد شدن آفت‌کش‌های غیر اختصاصی را در محیط زندگی بشر به مقدار زیاد مشکوک اعلام کند وی در کتاب مشهورش تحت عنوان بهار خاموش^۱ به‌طور اغراق آمیزی حقایقی را از تاثیر زیانبار آفت‌کش‌های شیمیائی مصنوعی در طبیعت بیان نموده است به طوری‌که این کتاب موجب فریاد اعتراض و فشار مردم به مسئولین و سیاست‌مداران شد این کتاب نقطه عطفی در تاریخ مبارزه با آفات شد و سبب گردید پژوهش‌های زیادی در مورد اثرات زیانبار

^۱ . The silent spring

این مواد در طبیعت انجام گردد و راه های دیگری هم درمورد مبارزه با آفات مد نظر قرار گیرد. هرچند که این روشهای غیر شیمیایی به طور کم و بیش توسط بشر از گذشته های دور بکار گرفته شده است. به همین خاطر و با توجه به فلسفه اصلی این واحد درسی این برنامه تدوین گردیده است این برنامه بطور روشنی بر روشهای دیگر مبارزه با آفات تاکید دارد، روشهایی که در بعضی موارد قدمتی برابر با حضور انسان در زیست کره داشته و یا روش های نوینی که با باز شدن دریچه های دانش در دوره حاضر بدست آمده است و مورد توجه قرار گرفته است. به طور خلاصه می توان روش های مبارزه با آفات بهداشتی را به شکل زیر طبقه بندی کرد

روش های مبارزه با آفات

- ۱- روش های مبارزه فیزیکی، مکانیکی، محیطی^۱
- ۲- روش های مبارزه بیولوژیکی یا طبیعی^۲
- ۳- روش های مبارزه ژنتیکی^۳
- ۴- روش های مبارزه شیمیایی^۴
- ۵- روش های مبارزه تلفیقی یا مدیریت تلفیقی آفات^۵

۱- روش های مبارزه فیزیکی، مکانیکی، محیطی

الف - روش فیزیکی یا مکانیکی

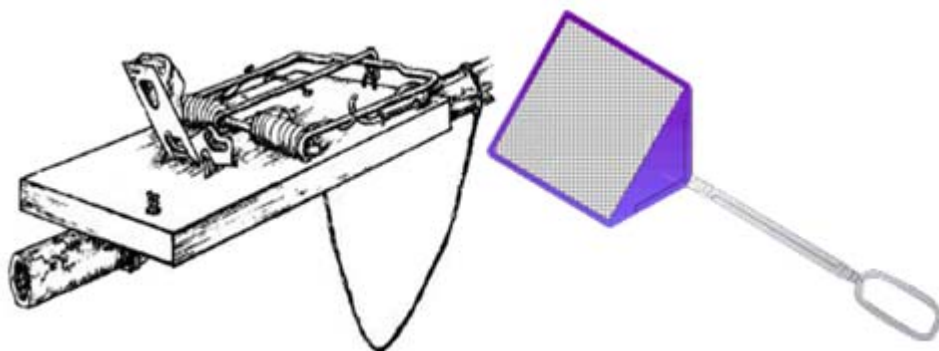
۱- جمع آوری و له کردن آفت

از بین بردن آفات با وسایل مکانیکی از دوره های گذشته رواج داشته این روش در حال حاضر هم در بعضی از مزارع مانند این عمل انجام می شود برای مثال لارو و بالغ سوسک خطرناک کلرادو از مزارع سیب زمینی را می توان به طور دستی جمع آوری و سپس از بین برد یا مورد تغذیه ماکیان ها قرار داد. مگس کش خانگی هم اکنون به طور وسیعی مورد استفاده قرار می گیرد در صورتی کاربرد موثر دارد که جمعیت آفت به میزان کم باشد و منازل مسکونی قبل از آن با روش های دیگر مورد حفاظت قرار گرفته باشد و بندپایان نتوانند به آن براحتی نفوذ نمایند. برای موش ها هم که از آفات عمده خانگی محسوب می شوند تله به شرط عدم دسترسی کودکان به آن وسیله بسیار مناسبی است که در صورت بکارگیری درست هیچ گونه آلودگی جدیدی ایجاد نمی کند(شکل ۱).

-
1. Physical (Mechanical or Environmental) control Methods
 2. Biological (Natural) control Methods
 3. Genetic control Methods
 4. Chemical control Methods
 5. Integrated control Methods or Integrated Pest Management (IPM)

-شن به عنوان یک مانع فیزیکی

یک لایه ماسه با اندازه ذرات یکسان می تواند حرکت موربانه را از میان خاک متوقف کند که این عمل پیش از شروع عملیات ساختمانی در ساختمان صورت خواهد گرفت. شن به عنوان یک مانع فیزیکی عمل خواهد کرد چون که موربانه توان حرکت و عبور از شن و ایجاد تونل را نخواهد داشت. اندازه مناسب ذرات شن در کنار شالوده ساختمان در آب و هواهای خشک عملی است. زیرا آب و هوای مرطوب موجب چسبیدن ذرات شن به هم و شکل گیری مداوم آنها می شود و عبور از این مانع توسط موربانه ها آسان می شود (۲۰۱).

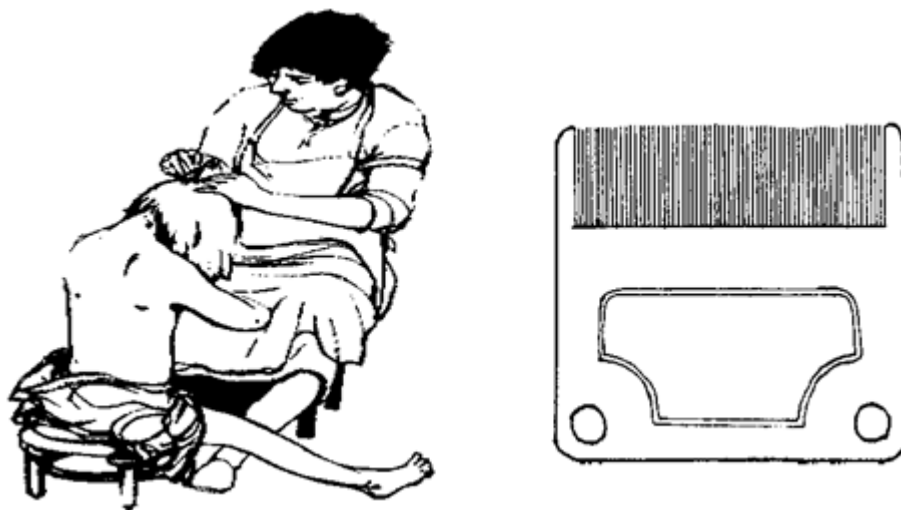


شکل ۱: مگس کش دستی (راست) تله موش کشته گیر (چپ)

- استفاده از قطعات خیس گونی برای جلب و کشتن کژدم ها به صورت مکانیکی
کژدم ها معمولاً از خیس شدن گریزان هستند و در مناطق کژدم خیر هنگام بارندگی به خاطر گریز از آب زیاد از نقاط پائین زیستگاه های خود به طرف بالا حرکت می کنند و به همین خاطر می توان پس از یک بارندگی در قسمت های سطحی تعداد زیادی از آنها را صید کرد. لانه سازی کژدم های حفار مانند ادنتوبوتوس دوریه و اسکورپیو مائوروس در دامنه های شیب دار به این دلیل است که آب ناشی از بارندگی به درون لانه نفوذ نکند و همچنین با ورود آب همراه با گل و لای، لانه دچار تخریب نگردد. کژدم ها در حالت عادی به خاطر قرار نگرفتن در معرض گرما و از دست دادن آب بدن به قسمت های پائین زیستگاه خود و یا در لانه سازها به عمق آن پناه می برند. اگر در فصل گرما به استان خوزستان برویم در طول روز به علت گرمای بیش از اندازه به سختی می توان به صید کژدم در زیستگاه های آن پرداخت و معمولاً نتیجه صید مایوس کننده است اما به خاطر نیاز مبرم به آب در فصل گرما و فعالیت کژدم ها در فعالیت شبانه خود به جاهای مرطوب جلب می شوند و بدن خود را روی آن قرار می دهند حتی برای جذب آب از طریق دهان در وجود رطوبت کافی کلیسرها خود را برای مدتی نسبتاً طولانی به مواد آب دار مانند پارچه یا گونی می چسبانند تا رطوبت مورد نیاز را جذب نمایند. البته نیاز رطوبتی گونه های کژدم متفاوت است معمولاً کژدم های آندرکتونوس کراسیکودا نسبت به کژدم های دیگر مقاومت بیشتری در مقابل خشکی هوا دارد و به همین خاطر در کشور از گستردگی بیشتری برخوردار هستند. در صورتیکه کژدم همیسکورپیوس لپتروس جلد نازک تری دارد و در مقابل خشکی هوا ناتوان تر است. مشاهدات آزمایشگاهی نیز نشان می دهد که در ماههای گرم سال کژدم ها نیاز به رطوبت بیشتری دارند و اگر قطعات پارچه مرطوب، در اکواریوم نگهداری این بند پایان گذاشته شود بعد از مدتی کوتاه حتی در طول روز خود را به آن

نزدیک کرده و به آن می چسبانند و اگر فضای مناسب داشته باشد به زیر پارچه حرکت می کنند و مدت طولانی در زیر آن بسر می برند. از این خاصیت و نیاز کژدم ها به رطوبت در فصل گرما می توان استفاده کرد و با انداختن قطعات پارچه ویا گونی در شب، که غیر قابل مصرف می باشد. نسبت به جمع آوری و کشتن آن ها در صبح روز بعد اقدام نمود. عملیات فوق بایستی توسط افراد بزرگتر و با تجربه و با احتیاط انجام شود.

برای مبارزه با شپش سر می توان از آنها به صورت تک تک از سر جدا نمود این کار در بین مردم مناطق مختلف و در کشورهای گوناگون رایج است و یا اینکه برای از بین بردن رشک یا تخم شپش از شانه هائی استفاده نمود که براحتی به لجاظ فاصله بین دندانهای شانه تخم شپش را از سر جدا نمود. خیس نمودن سر با روغن مایع انجام جداسازی رشک را از آن آسانتر می نماید. البته روغن مایع به سبب بسته نمودن سوراخ های تنفسی شپش می تواند آنها را از بین ببرد خیس شدن تخم شپش با روغن نیز آنها را نابود می نماید(۳)(شکل ۲).



شکل ۲: شانه مخصوص جدا کردن شپش(راست)، جستجوی شپش در سر(چپ)

۲- دود کردن

در مناطق روستائی در اطراف منازل که معمولا فضای باز وجود دارد با استفاده از کاه وکلش و مدفوع حیوانات اهلی کپه های از این مواد تهیه کرده که آن را نیم سوز می کنند و روی آن را با مقداری دیگر از هیزم می پوشانند این عمل موجب می شود که برای چندین ساعت دود تولید شود و این دود مانع حرکت حشرات خونخوار به ساکنین محلی شود. از جمله وسایل قابل استفاده برای دفع پشه ، مشعلهای دود زای شرکتهای تولید کننده وسایل کمپی می باشد . این مشعلها پس از آتش زدن سر آنها ، باعث می شوند که پشه ها تا فاصله ۱۰ متری به آن نزدیک نشوند. از دیگر وسایل دفع پشه چراغهایی شعله ای با گازی مخصوص است که بوی آن باعث فراری دادن پشه میشود.

۳- استفاده از نور آفتاب و حرارت و پروت

روشن کردن آتش می تواند راه کار مناسب دیگری برای دفع پشه باشد. البته این روش در مناطق روستائی و مشابه آن کاربری دارد. ساس ها ، کپسول سوسری ها ، هیره ها ، کنه ها همرا با وسایل منزل با قرار دادن آن ها در معرض آفتاب در تابستان می تواند منجر به دفع کاملب آلودگی از این وسایل شود.

-استفاده از حرارت در مبارزه با موریانه ها

درمان با حرارت چاره دیگر به غیر از ضد عفونی (دود دادن) شیمیایی جهت کنترل موریانه های چوب خشک تمام ساختمان ها است . موادی که به گرما مقاوم نیستند از ساختمان حذف می شوند و آب مداوم عبور می کند تا این که لوله های پلاستیکی را محافظت کند واحد تولید گرمایی با سوخت گاز طبیعی توسط یک شیلنگ قابل انعطاف بزرگ به چادر متصل می شود . و روشن می شود هوای داغ به داخل و اطراف ساختمان دمیده می شود که دیواره ها را از هر دو طرفه داخل و خارج گرم کند به گرما اجازه داده می شود که در مدت ۳۵ دقیقه به ۴۵ درجه سانتیگراد و در مدت یک ساعت به ۵۰ درجه سانتیگراد برسد. پس از آن گرما قطع و چادر برچیده می شود .

- استفاده از انجماد در مبارزه با موریانه ها

نیترژن مایع به داخل ناحیه آلوده پمپ می شود که در دمای زیر ۲۰ درجه فارنهایت موریانه ها منجمد می شوند

- استفاده از الکتریسیته در مبارزه با موریانه ها

تفنگ الکتریکی روی یک طرف و سیم زمینی برق روی طرف دیگر گذاشته می شود . جریان شوک الکتریکی (تقریباً ۰/۵ آمپر) ولتاژ بالای (۹۰۰۰ولت) و فرکانس بالای (۶۰۰۰۰ سیکل) با افزایش ناگهانی جریان داخل راهروهای موریانه و پایانه ها در زمین شلیک می شود، موریانه ها در مسیر کشته می شوند.

-استفاده از امواج ماکروویو در مبارزه با موریانه

برای انجام این کار مولدهای ماکروویو مجاور دیوار روی یک تیر به فاصله یک فوت از هم نصب می شوند . سپس سوئیچ های متحرک ژنراتورها را به کار می اندازند . در اثر گرمای تولید شده توسط امواج ماکروویو موریانه ها کشته می شوند.

۴- استفاده از آب جوش

در هر خانه تازه ساز ممکن است تعدادی زیادی از آفات بهداشتی از جمله ساس ها و سوسری ها همرا با وسایل جابجا شده از منزل قبلی یا با خرید وسایل دست دوم وارد شود ریختن آب جوش روی وسایل در صورت عدم آسیب به آن ها می تواند آلودگی را برطرف کند همچنین استفاده از آب جوش درخس نمودن وسایل خواب می تواند به طور کامل مایت های گرد و غبار منازل را نیز از بین ببرد. در روش فیزیکی می توان از جوشاندن البسه و وسایل غیر قابل خراب شدن ، اطو کردن لباسها بخصوص در نواحی درزها و محل های دوخت ، استفاده از اتوکلاو در بیمارستانها یا آفتاب داغ تابستان ، برای مبارزه با شپش استفاده کرد .

۵-استفاده از پنکه و تولید باد

پشه ها معمولا در هوای ساکن پرواز می کنند و ضعف پروازی آنها مشهود است. یکی از روشهای بسیار موفق در دفع پشه خارج کردن هوای محیط از حالت سکون است . این کار را با راحتی می توانید با یک پنکه کوچک انجام دهید .

۶- استفاده از جاروبرقی

جاروبرقی در کشتن کک‌ها و هیره‌ها به اندازه سم موثر است. بررسی‌ها نشان داده است، یک جاروبرقی استاندارد ۹۶ درصد کک‌های بالغ و صد درصد کک‌های کوچکتر و هیره‌ها را از بین می‌برد. نوع جاروبرقی مورد استفاده مهم نیست چرا که بازگشتی از داخل کیسه به بیرون وجود ندارد. برس جاروبرقی لایه بیرونی مومی شکل بر روی حشرات را که اپیکوتیکول نامیده می‌شود از بین می‌برد. کک، لارو و شفیره حشرات در صورت فقدان این لایه محافظ، خشک شده و می‌میرند. استفاده از جاروبرقی راهبرد بزرگی است چرا که هیچ ماده شیمیایی استفاده نمی‌شود. کک‌گره^۱ و کک‌انسان^۲ از فراوانترین انواع کک‌ها در خانه‌ها است که براحتی با جاروبرقی نابود می‌شوند.

۷- استفاده از تله‌های معمولی و نورانی و پروانه دار

یکی از جذب‌کننده‌گان مهم پشه، نور است. در صورتی که در هنگام شب از تله‌های نورانی و پروانه دار استفاده می‌کنید این نور می‌تواند تعدادی زیاد از پشه‌ها را به طرف خود جلب کند و با مکش پروانه حشرات را به طرف خود بکشد و موجب از بین رفتن آنها با روش‌های دیگر شود (شکل ۳).

- شکار توسط تله^۳

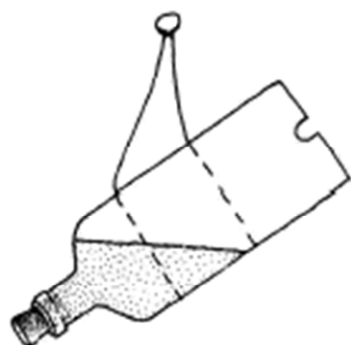
در استفاده از تله‌ها باید دو اصل را مورد توجه قرار داد: نخست اینکه حشره در حال حرکت است و تله‌ای که ما در نظر می‌گیریم را در مسیرش قرار می‌دهیم تا بتواند آنرا متوقف کند و دو دیگر اینکه بعضی از حشرات فعالیت کمتری دارند و تله باید مناسب آنها طراحی شود. تله‌ها معمولاً دو نوع هستند تله‌های فعال و غیر فعال. در تله‌های فعال همیشه محرکی وجود دارد که حشره را به سمت خود جلب می‌کند که ممکن است مثل نور فیزیکی یا مثل فرمون‌ها شیمیایی باشد. از تله‌های غیر فعال تله‌های چسبی، تله‌چاهی^۴ و تله‌های مکنده نام برده می‌شود که این تله‌ها را در مسیر قرار داده می‌شوند تا حشره در مسیر خود در تله گرفتار شود و عامل محرکی وجود ندارد. اگر رنگ به تله چسبی اضافه شود جزء تله‌های فعال محسوب می‌گردد.

^۱ . *Ctenocephalides felis*

^۲ . *Pullex irritans*

^۳ . Trapping

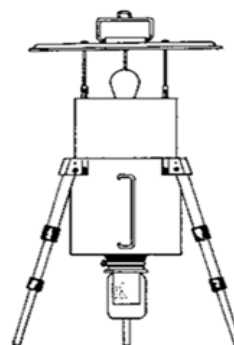
^۴ . Pit fall trap



تله چاهی



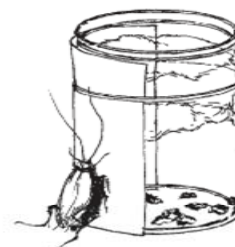
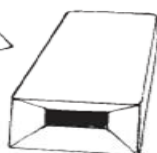
تله نوری ساده



تله نوری نیوجرسی غیر ثابت



نمونه تله چسبان سوسری



نمونه تله لغزنده سوسری

شکل ۳: انواع تله

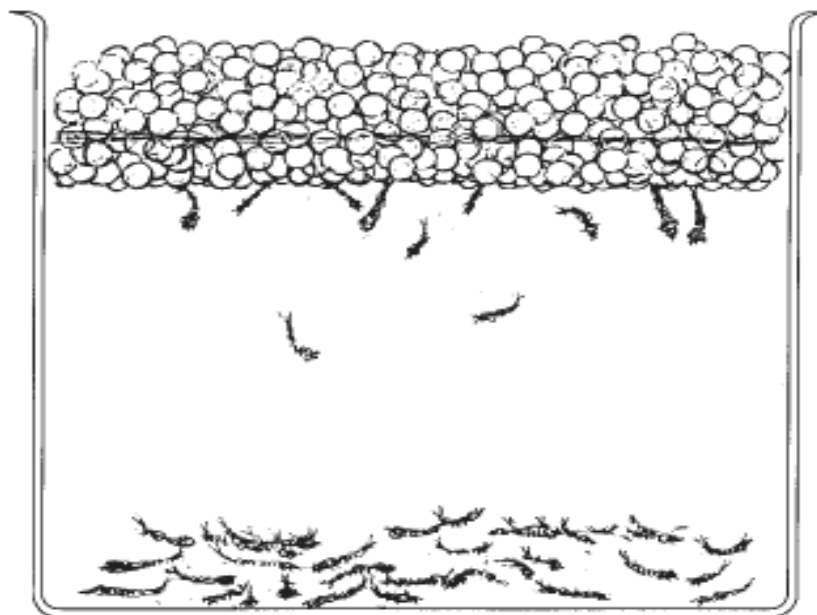
-استفاده از تله ها در مبارزه با موریانه ها

تله داخل خاک و در فواصل اطراف ساختمان گذاشته می شود تله در داخل خاک به تدریج موجب جلب موریانه ها به سبب داشتن ماده غذایی (مسموم) می شود. تک ها تک موریانه روی مواد غذایی تله تغذیه می کنند و به کلونی بر می گردند بدین ترتیب کلنی مسموم می شود.

۸- لاروکش های فیزیکی

مهره های پلی استایرن^۱ منبسط شونده می تواند به شکلی که یک لایه شناور ایجاد می کند در سطح آب پخش شوند یک لایه ۱ تا ۲ سانتیمتری برای جلوگیری لارو به دسترسی برای تنفس به سطح آب کافی است. مهره های پلی استایرن سطح آب را پوشانده و مانع تماس پشه ها با آب و یا مانع رسیدن لاروها به سطح آب شده و باعث خفگی لاروها می گردند (شکل ۴). این مهره ها خراب نمی شوند و سال ها روی آب شناور می مانند. این مهره ها به این علت که به آسانی با باد برده شده و یا با آب شسته می شوند. باید در آب های مکان های محصور به کار روند. این مواد برای انسان یا حیوان و ماهی سمی نیست و برای استفاده در آب آشامیدنی بی خطر است.

¹ . Polystyrene beads

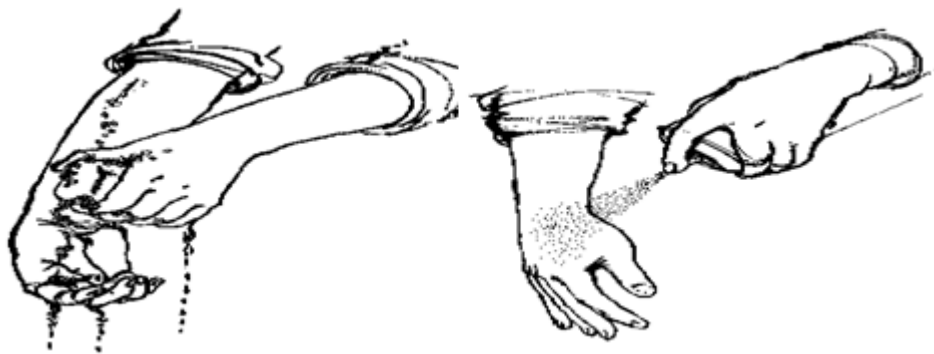


شکل ۴: لایه شناور مهره های پلی استایرن

۹- حفاظت شخصی

استفاده از دور کننده ها

استفاده از کرمها و ژلها و اسپری های دورکننده پشه روش مناسبی است. این نوع کرمها در بوهای متنوع مانند لپ استیک هستند که بر روی قسمتهای عریان بدن مانند مچ دست، انگشتان، گردن مالیده میشوند. این کرمها را باید قبل از مصرف افراد در روی پوست مالیده تا پس از اطمینان از عدم ایجاد حساسیت بکار رده شود. بوی دور کننده ها باعث گمراه کردن پشه در فاصله نزدیک می شود و قادر به تشخیص بوی اسید لاکتیک و دی اکسید کربن خروجی از بدن نمی شود (شکل ۵).



شکل ۵: استفاده از اسپری دورکننده (راست)، استفاده از صابون دورکننده (چپ)

تعداد زیادی ترکیبات مصنوعی و طبیعی به عنوان دور کننده شناسائی و ساخته شده اند ولی تعداد کمی به علت تاثیر بهتر از تمام مواد دور کننده حشرات موجود در بازار بهتر مورد استقبال قرار گرفته اند. در واقع رایج ترین مواد کنونی دفع کننده حشرات

دیت^۱ در یک محیط بسته به مدت ۱۷ روز موثر است درحالی بعضی از این ترکیبات جدید به مدت ۸۵ روز کارایی دارد. فقط چهار ماده فعال در حال حاضر مورد تایید اداره نظارت بر مواد غذایی و دارویی آمریکا رسیده است که به طور موثر و بی‌خطر پشه‌ها را دفع می‌کنند از جمله دیت، پیکاریدین^۲ و آی آر ۳۵۳۵^۳ و برای کسانی که نوع گیاهی را ترجیح می‌دهند روغن اوکالیپتوس لیمویی معرفی شده است. از آنجایی که مواد ضد حشره بسیاری در بازار وجود دارد که بی‌اثرند جستجو برای این مواد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. داروهای رایج عامی نظیر سیر و ویتامین ب یک در تحقیقات دو سوکور^۴ بی‌فایده شناخته شده‌اند. روغن درخت میخک که به یک دفع‌کننده پشه‌ها شهرت دارد فقط در غلظت‌های بالا که پوست انسان را سوزانده، کارایی دارد اما در مقادیر پایین بی‌فایده است.

- پوشیدن پوشاک ضد پشه

پشه‌ها می‌توانند از طریق لباسهای تنگ و چسبان نیش بزنند و لباسهای تیره رنگ آنها را جذب می‌کند. لباسهای مطلوب مقاوم در برابر پشه لباسهای گشاد و آستین بلند در رنگ‌های روشن هستند. به ویژه دیدن رنگ زرد برای آنها نامطلوب است. به همین خاطر لامپ‌های زرد^۵ می‌تواند در این زمینه مفید باشد. آنها پشه‌ها را دور نمی‌کنند، اما جذب هم نمی‌کنند. تولید پوشاک ضد پشه اخیراً مورد توجه قرار گرفته است یک شرکت ترکیه‌ای، پوشاکی ساخته که حاوی یک ماده دور کننده حشرات است و بدن انسان را از هجوم حشرات مختلف مانند ساس، پشه‌ها و کنه‌ها حفظ می‌کند. این لباس به دلیل شیوع بیماری کشنده تب خونریزی دهنده کریمه-کنگو است، که به تازگی جان چندین نفر را در ترکیه گرفته است بیماری مزبور بیشتر توسط کنه‌های سخت جنس هیالوما منتقل می‌شود. این شرکت برای اولین بار در ترکیه در تولید پوشاک روزمره و معمولی از مواد دور کننده حشرات استفاده کرده است. این مواد در سرتاسر جهان برای تولید پوشاک بیرون از منزل به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. مدیر شرکت گفته است که در کارخانه مذکور در فرآیندهای ساخت از فناوری نانو بهره گرفته است. در این محصول یک پوشش محافظتی دور کننده حشرات در اطراف بدن پوشنده قرار می‌گیرد. در این پوشش از یک عامل بی‌بو استفاده می‌شود. دور کننده حشرات به خوبی از بدن، در برابر ساس‌ها، پشه‌ها، مورچه‌ها، مگس‌ها و سایر حشرات محافظت می‌کند. ماده‌ی مذکور به طرز قابل توجهی، تعداد حشراتی را که به اشخاص نزدیک می‌شوند کاهش می‌دهد. این ماده، بادوام و ماندگار است.

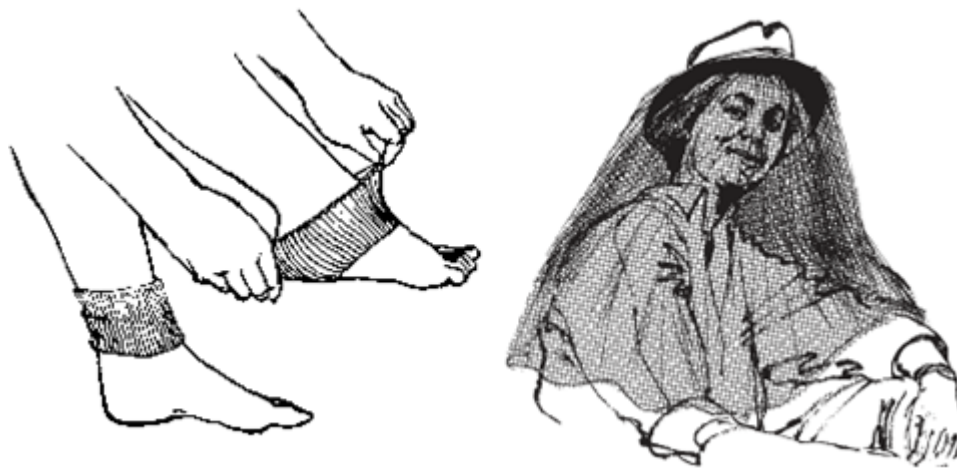
- استفاده از ضایعات نفتی به عنوان دور کننده جهت جلوگیری از ورود کژدم‌ها به اطراف منازل مسکونی و یا به درون خانه‌ها

با استفاده از ضایعات نفتی مانند روغن سوخته و یا سایر ترکیبات مانند گازوئیل و نفت سفید می‌توان اطراف منازل مسکونی یا خانه‌ها نواری به عرض ۱-۲ متر از این مواد پاشید و مانع نفوذ این جانوران به نزدیکی انسان شد تماس مستقیم این

1. DEET
2. Picaridin
3. Ir3535
4. Double blind
5. Bug lights

مواد با جلد کژدم ها موجب مرگ آنها می گردد و در صورت برخورد کژدم ها با این مواد از نزدیک شدن به آن خودداری می کنند و در سطح زمین به عنوان دورکننده کژدم ها می توان بکار برد البته با در نظر گرفتن خطر آلودگی احتمالی محیط زیست، کاربرد این مواد در فصل فعالیت کژدم ها مانع حرکت و نفوذ کژدم ها به طرف اماکن انسانی می گردد همچنین مصرف این مواد به صورت نوار امنیتی در هنگام بر پائی اردو های نظامی و یا آموزشی و تفریحی در کاهش گزش موثر است. کاربرد این مواد در اطراف یا زیر مصالح و نخاله های ساختمانی قبل از انباشتن مانع افزایش جمعیت کژدم ها می گردد.

استفاده از توری مناسب برای افراد در شرایطی که در محیطی آلوده به پشه ، به اجبار یا اضطرار به سر می برند، بسیار موثر است. این توری ها می توانند جاهای باز بدن مانند سر ، گردن ، سینه و پاها و ساق ها پوشش دهند و به نوعی مانع تماس مستقیم پشه با بدن شوند. در صورتیکه این توری ها با دور کننده ها یا مواد دیگر آغشته شوند خطر گزش را در جاهای باز بدن به حداقل می رسانند (۴ و ۵) (شکل ۶).

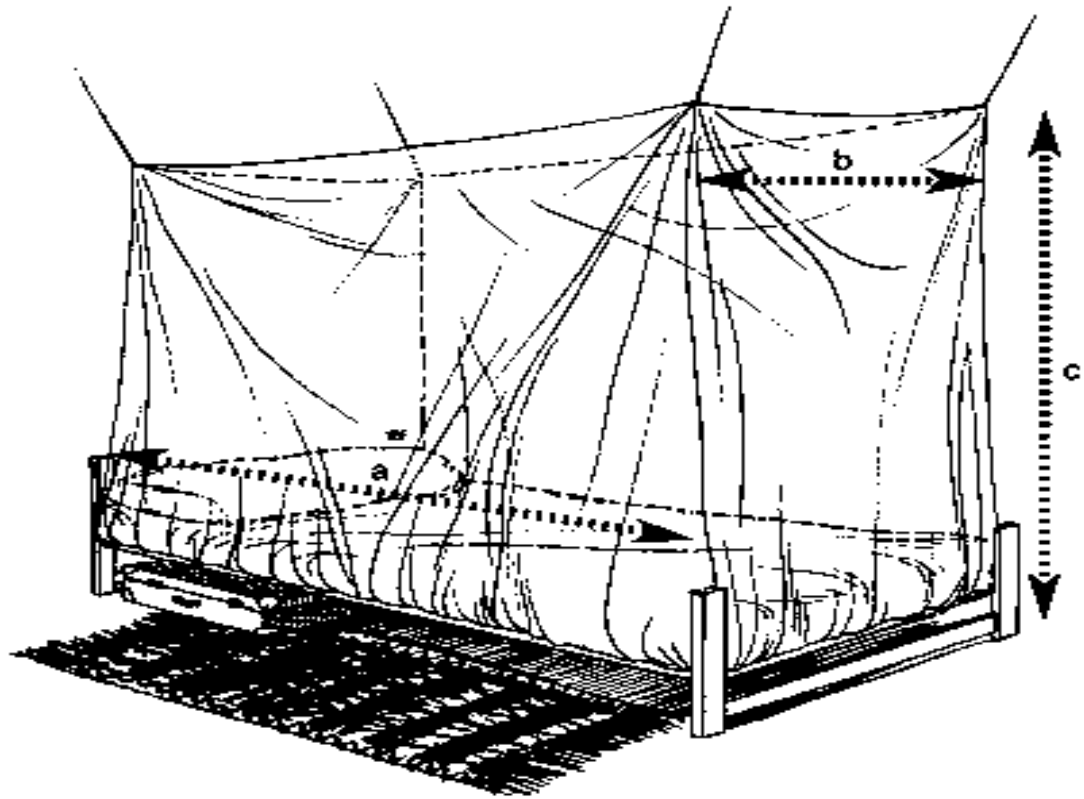


شکل ۶: استفاده از توری و پوشش مناسب برای جاه های باز بدن

استفاده از پشه بند

از گذشته های دور برای حفاظت افراد در برابر بندپایان خونخوار در شب مورد استفاده قرار گرفته است زمانیکه پشه بند از پارچه های کلفت درست شود، افراد در مقابل سرما و گرد و خاک نیز محافظت شده و خلوط افراد نیز حفظ می شود. اندازه روزنه های پشه بند ها معمولاً به قطر ۱/۲ تا ۱/۵ میلیمتر، دارای ۱۵۶ مش یا سوراخ در هر اینچ مربع (۱۲×۱۳) هستند تا از ورود پشه به داخل آن جلوگیری کند. پشه های کوچک مانند میدج، فانتوم، پانکی و خاکی ممکن است از این سوراخ ها وارد شوند روزنه های ریز با اندازه ۰/۲ میلیمتر و کمتر مانع ورود این ها می شود. آغشته کردن پشه بندهای معمولی به سموم پیرتروئید و کم خطر با خاصیت ابقای زیاد موجب حفاظت در مقابل این پشه ها می باشد. در صورتیکه پوشش استفاده از پشه بند در مناطق دارای مشکل مالاریا به ۸۰ درصد برسد می توان از پشه بند به خصوص از نوع پشه بند آغشته به حشره کش به عنوان ابزار کنترل

مالاریا استفاده کرد و در غیر اینصورت فقط وسیله‌ای شخصی برای مقابله با این بیماری محسوب می‌شود و نقشی در کنترل عمومی مالاریا ندارد اگر پوشش استفاده از پشه‌بند آغشته به حشره‌کش به بالای ۸۰ درصد جمعیت در معرض خطر برسد، پشه بند نقش محافظتی موثری در کنترل مالاریا دارد. استفاده از پشه بندهای آغشته به حشره‌کش نه تنها در جلوگیری از گزش پشه های آنوفل بلکه در کنترل سایر بیماریهای ناشی از ناقلان، مثل سالک ابزار کنترلی مناسب و موثری به حساب می‌آید در صورت گرمی هوا استفاده از پشه بند معمولی و آغشته به سم مناسب است، تهویه این پشه بند ها به نحو مطلوب انجام می‌گیرد. برای کودکان و نوزادان از پشه بند های کوچک در طول روز و شب استفاده می‌گردد. محاسبه مساحت یک پشه بند مستطیلی از فرمول $S = 2(a \times c) + 2(b \times c) + (a \times b)$ بدست می‌آید. پشه بند ویژه برای محافظت از پشه و مگس در شب و روز یکی از وسایل مناسب و ضروری برای نوزادان است (شکل ۷).



شکل ۷: پشه بند معمولی مستطیلی و نحوه محاسبه مساحت آن

ب- روش های محیطی

کاهش منابع رشد و برهم زدن شرایط مناسب آفت:

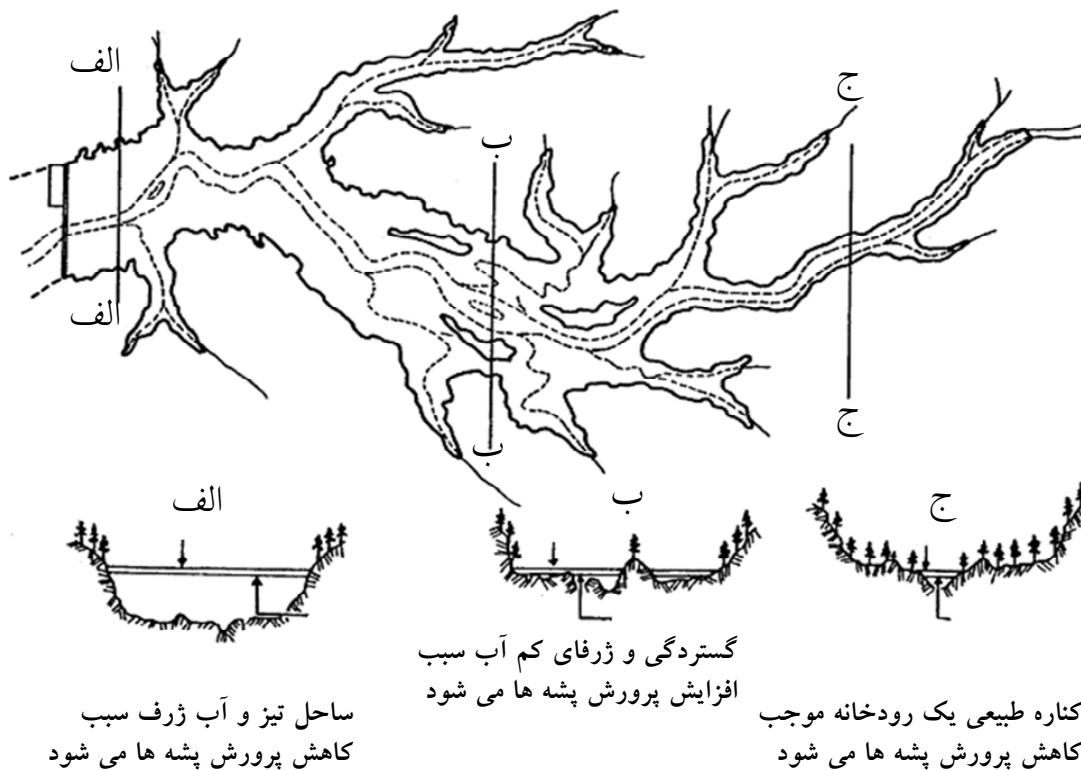
۱- پرکردن و خشکاندن باتلاق ها و آب های راکد

پرکردن محل پرورش پشه ها با خاک، شن، نخاله های ساختمانی و زباله یا اقدام دائمی کنترل است. این مواد برای کاهش محل پرورش در گودال کوچک، چاله های آب، گودال های موقتی، جوی ها و یا حوضچه های متروک که به مواد زیاد برای پرکردن نیاز ندارند مناسب است. این کار به افراد متخصص نیازی ندارد و به راحتی امکان پذیر است. در صورت استفاده از زباله باید آن را کاملاً فشرده کرد و به منظوری جلوگیری از رشد مگس ها روی آن را با خاک پوشاند

۲-زهکشی زمین های اشباع از آب(در بخش های بعدی به طور مفصل تری اشاره شده است)

۳-تغییر شکل لانه های لاروی و افزایش ژرفا و سرعت جریان آب

در مواردی که از بین بردن لانه های لاروی پشه ها امکان پذیر نیست محل پرورش را طوری تغییر می دهیم که برای رشد نامناسب گردد. بسیاری از پشه ها در مانداب های کوچک و یا آب های کم عمق با سرعت کم رشد می کنند. در چنین مواردی، با افزایش سرعت جریان آب، مرتب کردن و شیب دادن کناره ها و یا ایجاد تغییرات بستر می توان میزان رشد و تولید لارو را کاهش داد(شکل ۸).



شکل ۸: تغییر شکل لانه های لاروی و افزایش ژرفا و سرعت جریان آب

۴-کندن گودال های عمیق

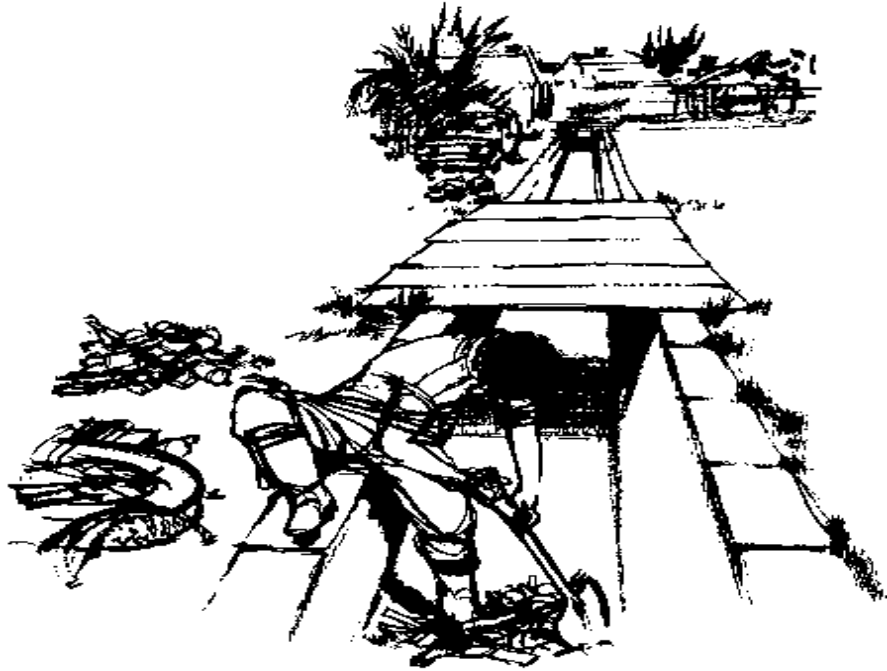
کندن گودال های عمیق یک روش جانشین زهکشی در مناطق باتلاقی است که در صورت داشتن کناره های صاف و ژرف می تواند آب های کم ژرف و گسترده را در گودال جمع کند و شرایط را برای رش و پرورش لارو پشه ها نامناسب گرداند با این روش قطعات گسترده آب شور و یا شیرین را به گودال عمیق تبدیل می کنیم.

-ایجاد موانع فیزیکی به منظور کاهش نفوذ کژدم ها به درون منازل یا مکان های دیگر

حفر کانال های با عمق ۲۰-۱۵ سانتی متر با دیواره های کاملا صاف و پر کردن این جوی ها با آب و نگهداری سطح آب در طول مدت شب می تواند مانع نفوذ کژدم ها به درون منازل مسکونی گردد حفر کانال برای نیروهای نظامی و همچنین کسانی که برای مدتی در مناطق به اردو های آموزشی و یا تفریحی می روند مناسب است. حفر کانال یک مانع فیزیکی است که کژدم ها به دلیل نیاز به آب ویا گردش شبانه در فصل فعالیت به لبه های خیس آن نزدیک می شوند که منجر به غرق شدن آنها می گردند. خفه شدن کژدم ها به سرعت سایر موجودات اتفاق نمی افتد بنابراین باید این جانوران را از درون کانال جمع و بصورت مکانیکی اقدام به له کردن آنها نمود، البته اگر در درون حیاط منازل کژدم های زیاد وجود داشته باشد چندان مثر ثمر نیست و فقط جمعیت وارداتی به منازل را کاهش می دهد. مشاهدات صحرائی در کانال های آبیاری و استخر ذخیره آب حومه دانشگاه علوم پزشکی کاشان موید این موضوع است.

۵-تمیز کردن کانال های آب و فاضلاب

جوی ها و کانال هائی که آب ناشی از بارندگی و زاید را در درون شهر ها به بیرون منتقل می کند معمولا به دلیل نا آگاهی شهروندان پس از مدت کوتاهی از مواد گوناگون یا حتی زباله پر می شود این مواد منجر به کاهش سرعت آب و نشست لجن می شود این مسئله علاوه بر ایجاد شرایط مناسب تخم گذاری پشه ها بوی بد هم تولید می کند با لایروبی منظم و مدام می توان اثرات هر دو مشکل به نحو مطلوب کاهش داد. این جوی ها به فراوانی در شهرها و روستاهای استان خوزستان وجود دارد(شکل ۹).



شکل ۹: تمیز کردن کانال های آب و فاضلاب

۶- تغییر سطح آب

در بعضی موارد ممکن است با نصب دریچه در قسمت خروجی یک منبع بزرگ آب در فواصل زمانی معین ژرفای آب را کاهش یا افزایش داد این عمل موجب می شود که حاشیه آبگیر مرتب تمیز شود سطح آب که در فواصل بین ۵ تا ۷ روز بالا و پائین رود، کمتر از زمان مورد نیاز برای رشد مراحل ابری پشه ها محسوب می گردد.

۷- شستشو با ریزش ناگهانی آب

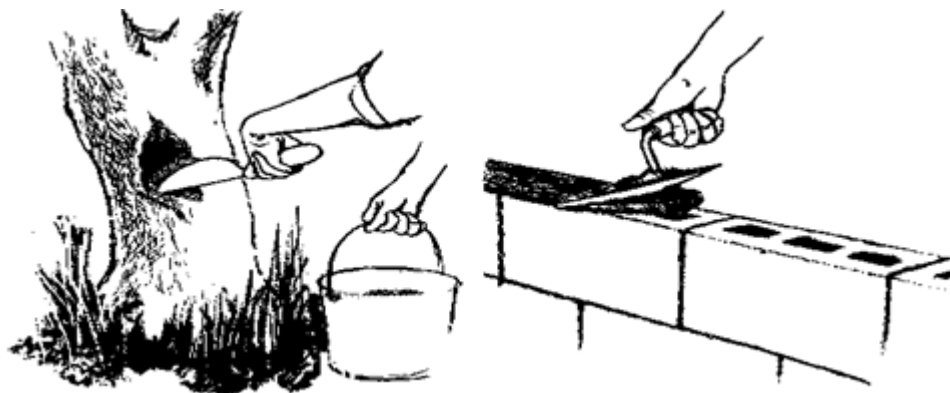
اساس شستشو تقریباً مشابه تغییرات سطح آب است. از این روش در رودخانه هائی استفاده می شود که آب مداوم و فراوان دارند ولی جریان آب آن به قدری آرام است که پشه ها قادرند در کناره های آن تولید مثل نمایند. زاینده رود در شهر اصفهان و پائین دست آن و تعدادی از رودخانه های کشور دارای این وضعیت هستند. تخلیه متناوب حجم زیادی از آب موجب شستشوی تخم، لارو و شفیره ها از کناره های رودخانه می شود. این کار نیاز به ذخیره سازی آب در سد های بالا دست دارد. لانه های لاروی در جاهایی که جریان آب تند باشد، به طور گسترده تشکیل نمی گردد.

۸- حذف یا تخریب لانه ها یا زیستگاه های لاروی^۱

به محل زندگی لاروهای آنوفل، لانه لاروی یا ژیت لاروی گفته می شود. این لانه ها بسیار متغیر بوده و می تواند کوچک یا بزرگ، موقت یا دائمی، شیرین یا شور باشد. نقطه اشتراک آنها معمولاً راکد بودن و یا جریان بسیار کند آب آنها است. همچنین بر حسب نوع گونه، لانه های لاروی می تواند سایه دار یا آفتابی، دارای گیاه یا فاقد گیاه، دارای آب تمیز، صاف و فاقد املاح

^۱ . Breeding Sites

شیمیایی یا آلوده، شور و دارای مواد معدنی و آلی باشد. از انواع لانه های لاروی میتوان مردابها، زه آبها، استخرهای کوچک، مزارع برنج، چاله ها و گودالهای آب، نشت آبها، آب پای نخيلات، بشکه های آب، قوطی های کنسرو، لاستیکهای فرسوده، وسایل نقلیه متروکه، تنه درختان را نام برد. همان طور که گفته شد ظروف کوچک مانند قوطی های کنسرو ، بطری ها، تایلر ماشین ، گلدان های بی استفاده ، سوراخ ها تنه درختان و درون بلوک های ساختمانی می توانند مکان های مناسبی بر پرورش لارو و شفیره پشه ها بویزه در مناطق پر باران و مرطوب مانند استان های گیلان و مازندران باشد با پر کردن این سوراخ ها و شکاف ها می توان جمعیت پشه ها را کاهش داد(شکل ۱۰).

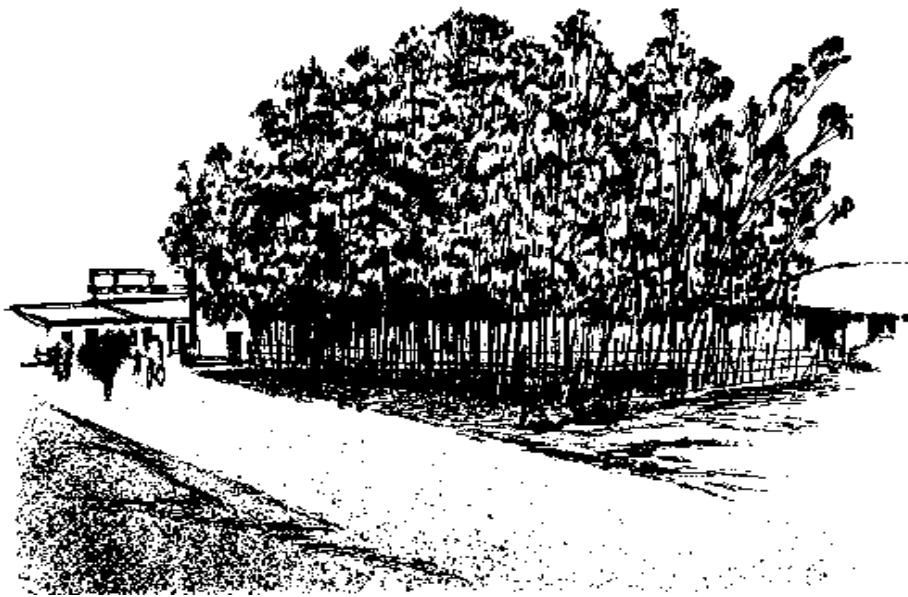


شکل ۱۰: پر کردن سوراخ های بلوک های ساختمانی با ملات مناسب(راست) ، استفاده از ماسه برای پر کردن سوراخ تنه درختان(چپ)

۹- کاشت درخت اکالیپتوس

درختان اکالیپتوس را می توان برای خشک کردن مناطق باتلاقی و نیز جاهائی که سفره های آبی زیاد دارند بکار برد. گونه هایی که رشد سریع دارند و آب زیادی استفاده می کنند. برای تعریق بهتر باید آن ها را با فاصله های مناسب از هم کاشت این درخت ارزش اقتصادی نیز دارد این درختان با رشد سریع موجب خشک شدن مناطق باتلاقی می شود. اکالیپتوس از یک واژه یونانی به معنی پوشاننده یا در پوش گرفته شده است، زیرا غنچه های اکالیپتوس با نوعی غشا پوشیده شده اند. کره ی کوچک یا گلوبولوس، (نامی که یک گیاه شناس فرانسوی به این گیاه داده است) به سبب شکل فنجانی میوه های اکالیپتوس می باشد که شبیه دکمه هایی بوده اند که زمانی در فرانسه متداول بوده است. اکالیپتوس مقادیر زیادی آب در ریشه های خود ذخیره می نماید. زمانی در مناطق باتلاقی مالاریا خیز کاشته میشد تا مرداب ها را خشک گرداند و از شیوع بیماری مالاریا باتلاقی جلوگیری نماید. مردم بومی استرالیا به خواص درمانی روغن اکالیپتوس پی برده بودند و از آن در درمان بیماریها استفاده می کرده اند. این گیاه ضد میکروب قوی در اواسط قرن نوزدهم به اروپا راه یافت و تا امروز هم طب علمی و هم طب سنتی گیاهی از صمغ آبی رنگ ضد باکتری و قابض این گیاه در درمان بیماریها استفاده میکنند .

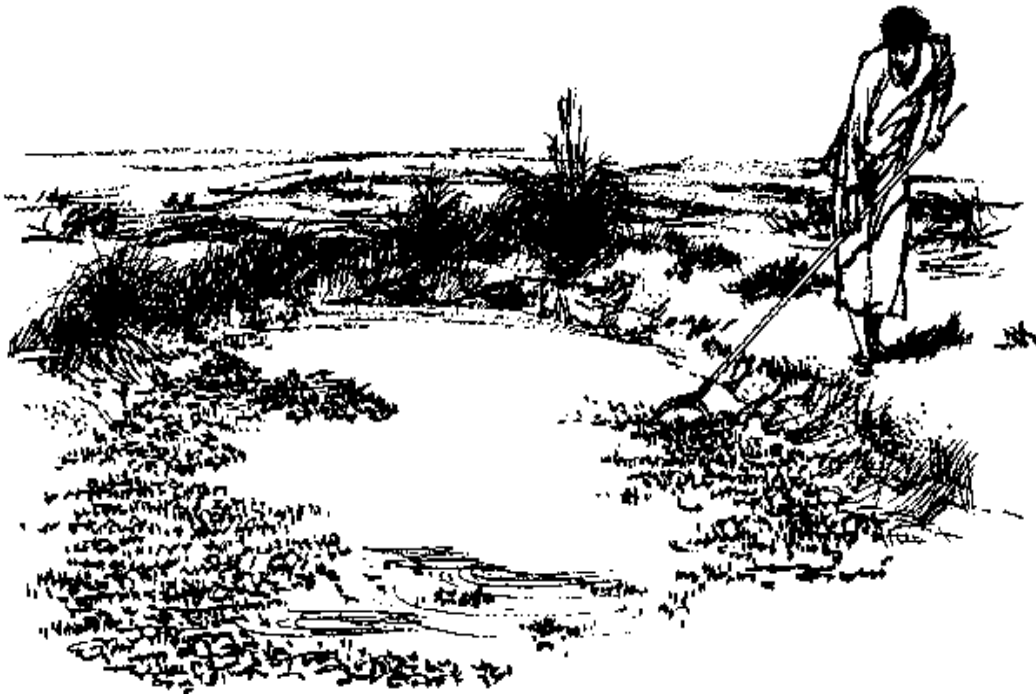
روغن این گیاه در قرص مکیدنی گلو، داروهای سرماخوردگی و خمیر دندان به کار می‌رود. بخور روغن اوکالیپتوس بخصوص در درمان سرماخوردگی و زکام مؤثر می‌باشد. به سبب خواص میکروب کشی، دامپزشکان روغن این گیاه را برای از بین بردن شپش‌ها و کک مورد استفاده قرار می‌دهند. در قسمت‌هایی از آمریکای جنوبی و آفریقا به منظور زهکشی زمین و جلوگیری از فرسایش خاک. ایجاد درخت زارهای اوکالیپتوس متداول شده است. درخت اوکالیپتوس، به سبب خواص دارویی خود، بیشتر از هر نوع دیگر از درختان با برگ غیر سوزنی در استرالیا کاشته می‌شود و یک منبع عظیم تهیه الوار در این کشور تشکیل می‌دهد. طرفداران حفظ محیط زیست، و کشت اوکالیپتوس را به منظور تولید خمیر کاغذ به شدت مورد انتقاد قرار داده‌اند. آنها معتقدند که از این طریق در بیشتر نقاط جهان، جنگل‌های بکر این درخت سودمند. رطوبت نگهدار و سریع‌الرشد به نابودی کشیده می‌شوند (شکل ۱۱).



شکل ۱۱: کاشت درخت اکالیپتوس

۱۰- ازبین بردن گیاهان (گیاه زدائی)

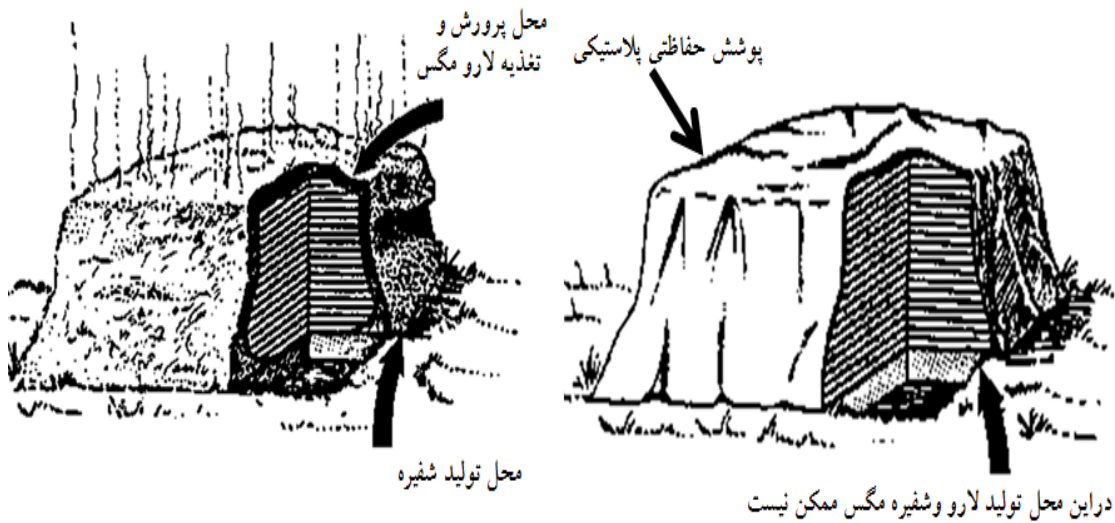
ازبین بردن گیاهان آبی به طور موقت می‌تواند محل پرورش و تکثیر پشه‌های مانسونیا را نامساعد نماید لارو و شفیره پشه‌های مانسونیا برای تنفس و گرفتن اکسیژن از فرو کردن سیفون خود در بافت گیاهان آبی استفاده می‌نمایند ازبین بردن گیاهان آبی که برای لارو و شفیره‌ها یک مخفیگاه امن در برابر شکارچی‌ها ایجاد می‌کنند و یا آن‌ها را از حرکت امواج و یا جریان‌ها حفظ می‌کنند، مفید خواهد بود. ازبین بردن گیاهان خشکی زی در پارک‌ها و اردوگاه‌ها می‌تواند زیستگاه‌های مایت (هیره)‌های بوته‌زار و کنه‌ها را کنترل کرد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲: از بین بردن گیاهان (گیاه زدائی)

۱۱- توده کردن فضولات حیوانی و پوشش با پلاستیک

فضولات حیوانی را باید روی هم انباشت تا از گستردگی محل ها و یا نقاطی با درجه حرارت مناسب برای پرورش مگس کاسته شود. روی توده های فضولات حیوانی را می توان با ورقه های پلاستیک پوشاند. این عمل از تخم گذاری مگس ها جلوگیری کرده و لارو و شفیره ها را نیز از بین می برد، زیرا با افزایش حرارت در حین فرآیند کمپوست قادر به فرار نخواهند بود (شکل ۱۳).

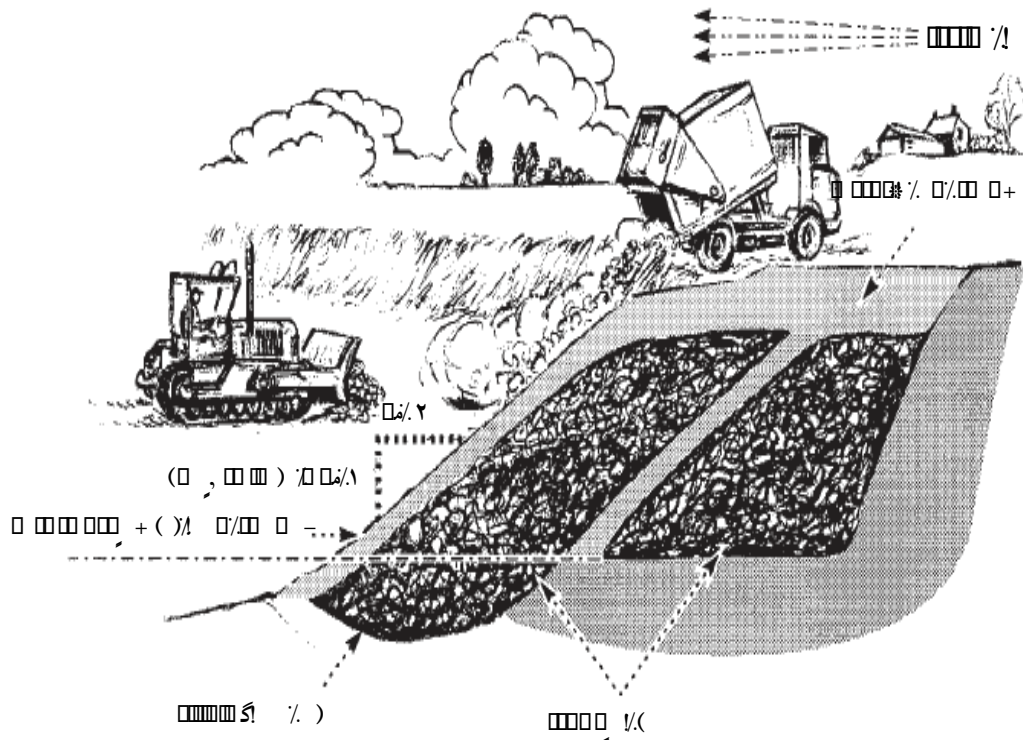


شکل ۱۳: استفاده مناسب (راست) و نامناسب (چپ) از پوشش پلاستیکی به منظور جلوگیری از تولید لارو و شفیره مگس

۱۲- دفن مناسب زباله

زباله و فضولات از محیط های پرورش مگس هستند. می توان این محیط ها را با جمع آوری درست و به هنگام، انبار، جابجائی و دفع مناسب نابود کرد. در نبود یک سیستم جمع آوری و انتقال، می توان زباله را سوزاند و یا در گودال کنده شده ویژه دفن کرد. در این حالت دست کم باید هفته ای یک بار روی زباله های داخل گودال را با خاک تازه پوشاند تا تواید مگس متوقف شود. زباله ها پس از دفن در گودال فشرده شده و با یک لایه خاک به ضخامت ۱۵ تا ۳۰ سانتیمتر پوشانده شود. می توان از زباله ها برای پر کردن محل های تکثیر پشه ها در گودال ها و مناطق باتلاقی و سایر زمین های پست استفاده کرد. اگر این مکانها به طور

مناسب با خاک پوشیده شوند زمین های بهسازی شده نامیده می شوند. شکل ۱۴ نحوه دفن زباله را نشان می دهد



شکل ۱۴: نحوه دفن زباله به منظور جلوگیری از تولید لارو و شفیره مگس

۱۳- جلوگیری از پراکنده شدن زباله ها

زباله ها محل مناسبی برای تغذیه و زاد ولد تعدادی زیادی از آفات بویژه مگس ها می باشد همیشه محل های دادستد یا بازار های محلی هفتگی به خاطر عرضه انواع و اقسام موادغذائی، گوشت، ماهی، سبزیجات و احشام مقدار زیادی مواد زاید یا زباله تولید می گردد(شکل ۱۵)، در بیشتر این موارد چون این مکان ها عمومی هستند کمتر به جمع آوری زباله یا مواد زاید آن توجه می گردد

و این امر موجب تغذیه و تکثیر تعداد بیشماری از آفات بهداشتی می شود بنابراین با آموزش افراد به منظور مدیریت زباله اینجور مناطق به افزایش سطح بهداشت کمک شایانی می نمایم



شکل ۱۵: بازارهای محلی هفتگی مکان تولید زباله

ج-روش های بهسازی و نوسازی تاسیسات زیستگاه های انسانی

کاهش راه های نفوذ و برهم زدن شرایط برای استراحت آفت:

۱- پر کردن شکاف ها و سوراخ های دیوار با پلاستر مناسب (باز سازی خانه ها)

با ایجاد تغییرات در دیوار خانه ها و محیط اطراف می توان حفاظت با دوام و طولانی را نسبت به نفوذ بندپایان بویژه ساس ها ، کنه ها و هییره ها (مایت ها) بدست آورد این روش نسبتا ارزان است و از مصالح ساختمانی موجود در نزدیکی محل می توان استفاده کرد. سوراخ ها و شکاف های دیوار با روش پلاستر کردن براحتی مسدود می شود خاک، آهک، شن و سیمان در این روش استفاده می شود (شکل ۱۶).



شکل ۱۶: پلاستر کردن دیوار خانه ها با خاک و آهک یا شن و سیمان

-بهسازی و نوسازی و حفاظت منازل در برابر ورود و جایگزینی آفات از جمله کژدم ها
 کژدم ها در کشور ما بویژه در مناطق جنوبی و جنوب غربی از آفات عمده بهداشتی محسوب می شوند بنابراین جلوگیری از
 ورود آنها به داخل منازل یا نامساعد کردن محل های زیست آنها در کنار انسان ضروری است. بهبود وضع اماکن زندگی انسان
 همراه با کاهش مناطق مخروبه، انتقال و افزایش جمعیت آفات بهداشتی منجمله کژدم ها را پائین می آورد. تامین خانه های
 مناسب به خصوص اگر همرا با ازبین بردن خانه های غیر بهداشتی و نامناسب و خرابه ها باشد کاهش در موارد بروز کژدم زدگی
 دارد. در شرایطی که مردم یک منطقه از نظر میزان در آمد درحدی نیستند که بتوانند به ساخت خانه های مناسب که غیر قابل نفوذ
 به آفات بهداشتی مثل کژدم ها باشند، دولت به کمک شهرداریهای محلی می تواند به امر خانه سازی مناسب هر منطقه اقدام نماید.
 هزینه پرداخت شده توسط دولت برای خانه سازی به سود منافع ملی تمام می شود زیرا باری که دولت و مردم برای بدوش
 کشیدن هزینه درمان می پردازند بصورت مداوم و هرساله افزایش می یابد در صورتی که کمک هزینه ساخت مسکن به مردم اثرات
 طولانی مدت بر جای می گذارد و هزینه تولید سرم ضد زهر، هزینه حمل و نقل بیماران و هزینه های مصرفی به طور غیر
 مستقیم کاهش می یابد و از این نظر به اقتصاد ملی کمک فراوانی می گردد و مردم محلی نیز از این موضوع استقبال می نمایند
 زیرا بیشتر مردم این گونه مناطق از نظر اقتصادی در وضع بسیار بدی هستند، آتوریته دولت در تمام زمینه ها بویژه در مورد ارتقاء
 وضعیت اقتصادی و بهداشتی افزایش می یابد. با وضع مقررات مربوط به ساخت مسکن و یا بهسازی آن و با تعریف منازل
 نامناسب در یک منطقه و در عین حال ارائه راه چاره آن، بطوریکه به منظور بهداشت و سلامتی افراد ضمانت اجرائی داشته باشد
 می توان بصورت اساسی در مناطق در معرض خطر دست به اقدامات ریشه ای زد تا مشکلات کژدم زدگی در آن کاهش جدی
 بنماید. به طور خلاصه موارد ذیل جهت بهبود وضع بهداشت از نظر چگونگی نوسازی و بهسازی و کاربرد مصالح ساختمانی به

خاطر استحکام اماکن در مقابل ورود کژدم ها و یا سایر مشکلات بهداشتی و حتی بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله توصیه می گردد.

الف- برای ساخت خانه ها از مصالح ساختمانی مانند سیمان و آجر جهت فونداسیون استفاده گردد. در صورت استفاده از سنگ و یا مصالح دیگر بایستی کلیه درزها و شکاف ها با ماسه و سیمان و یا گل آهک (مخلوط گل و آهک) اندود شود.

ب- کف ساختمان بایستی ۴۰-۳۰ سانتی متر بالاتر از سطح طبیعی زمین قرار گیرد یعنی برای ورود به ساختمان از ۱ تا ۲ پله با سطح صیقلی (مانند سنگ مرمر) استفاده شود. کژدم ها از سطوح صاف و صیقلی قادر به بالا رفتن نیستند.

ج- اگر ساختمان در یک محل باز یا زمین بایر احداث شده که اطراف آن ساختمان دیگری وجود ندارد بایستی تا ارتفاع ۷۰-۶۰ سانتی متری از سطح زمین، دیوار با سیمان و ماسه خیلی نرم روکش گردد. سطح روکش بایستی کاملاً صاف و صیقلی شود. سنگ های مرسوم به علت ناهموار بودن سطح مناسب نیستند. در قسمت های داخلی ساختمان از سنگهایی با سطح صاف مانند سنگ مرمر و یا موزائیک بدون نقش برجسته استفاده شود. وجود دیوار گلی و آجری موجب حرکت آسان کژدم روی دیواره و نفوذ به داخل منازل می گردد. برای مثال نگارنده در حاشیه شهر اهواز در شب و با استفاده از چراغ با نور سیاه کژدم مزوبوتوس اپتوس در ارتفاع یک متری دیواری آجری صید نموده است. یا اینک در روستای حسین آباد شیبانی در منطقه ابوزید آباد شهرستان آران و بیدگل کژدم سیاه در هنگام تماس دست با شاسی زنگ درب حیاط که در ارتفاع یک و نیم متری دیوار قرار داشت در شب موجب گزش شده است. کژدم ها با استفاده از ناخن های خود بر راحتی از دیوار های ناصاف بالا می روند.

د- قسمت های خارجی ساختمان هیچ گونه تماسی با شاخ و برگ و یا تنه درختان نداشته باشد در غیر این صورت راه ورود برای این جانور فراهم می گردد. همچنین بایستی از انبار کردن چوب، الوار یا هیزم، یا انباشتن خاک در پشت ساختمان پرهیز کرد. این مواد علاوه بر ایجاد پناهگاه مناسب جهت زاد آوری موجب دسترسی آنها به منازل مسکونی میگردد.

ه- در صورت وجود باغ و باغچه و درخت بایستی فاصله ای مناسب حدود ۲-۱ متر بین دیوار و درخت وجود داشته باشد. سطح باغچه نیز حدود ۵۰-۳۰ سانتی متر پائین تر از کف حیاط باشد دیواره باغچه باید روکش سیمانی داشته باشد شکاف ها و درز های این قسمت نیز کاملاً اندود گردد. در مرکز بهداشت روستای عمله تیمور شهرستان شوش در استان خوزستان کژدم گادیم از درون شکافهای جدول باغچه مرکز بهداشت صید گردید.

و- درب پارکینگ بایستی جدا از درب منزل باشد و بوسیله ۲-۱ پله با قسمت های دیگر در داخل منزل ارتباط داشته باشد. سطح پله ها نیز در جوانب خارجی صاف و صیقلی باشد.

ز- کف شوی حیاط یا آشپزخانه که آب باران یا آب ناشی از شستشو را به بیرون منتقل می کند مناسب باشد و در ابتدای آن سیفون (شتر گلو) نصب شده باشد.

ت- در هنگام جابجائی وسایل و لوازم منزل از مکان های دیگر بایستی دقت لازم به عمل آید که این جانور همراه با لوازم و وسایل به خانه جدید نفوذ ننماید. کژدم ها شب فعال هستند ولی به محض روشن شدن هوا سعی به مخفی شدن می نماید تعدادی از آن ها سرگردان شده و ممکن است در وسایل و لوازم چوبی و یا در درون کارتن ها مخفی شوند.

در اماکن قدیمی یا خانه های روستائی نکات زیر به منظور کاهش فراوانی و ناامن کردن زیستگاه و پناهگاه آنها بایستی مورد توجه قرار گیرد:

الف- از انباشتن و توده کردن هیزم، الوار، مصالح ساختمانی در خانه‌ها پرهیز کرد و این مواد هر چه زودتر در صورت عدم نیاز به خارج از منزل حمل گردند. در صورتی که این مواد ضرورتاً باید در منزل مسکونی انباشته شود، بایستی هر ۱۲-۶ ماه یکبار آنها را جابجا کرد و کف محل جدید را قبل از انبار کردن با گازوئیل یا نفت سفید یا روغن سوخته خیس نمود.

ب- در صورتی که کف حیاط خاکی است بایستی این قسمت‌ها را آب پاشی و سپس با غلطک‌های سنگی موجود در روستاها کوبید و یا در صورت امکان آن را به باغچه سبزی و گل تبدیل کرد.

ج- کلیه شکاف‌ها و سوراخ‌های دیوار بایستی با مخلوط گل رس و آهک مسدود شود که تا حد امکان سطح دیوار صاف گردد.

د- خاک انباشته شده در منازل بایستی هر سال یکبار زیر و رو گردد یا اینکه در حیاط پخش و سپس کوبیده شود.

ه- خاکی که از بیرون جهت استفاده کاه گل برای پشت بام یا استفاده در درون اتاق‌ها و یا استفاده در باغچه آورده شده است بایستی مورد بازرسی قرار گیرد. کژدم‌های ادنتوبوتوس دوریه و اسکوریپو مائوروس حفرار بوده و در خاک لانه‌های حفاری می‌کنند و ممکن است همراه با خاک وارد محل زندگی انسان شوند.

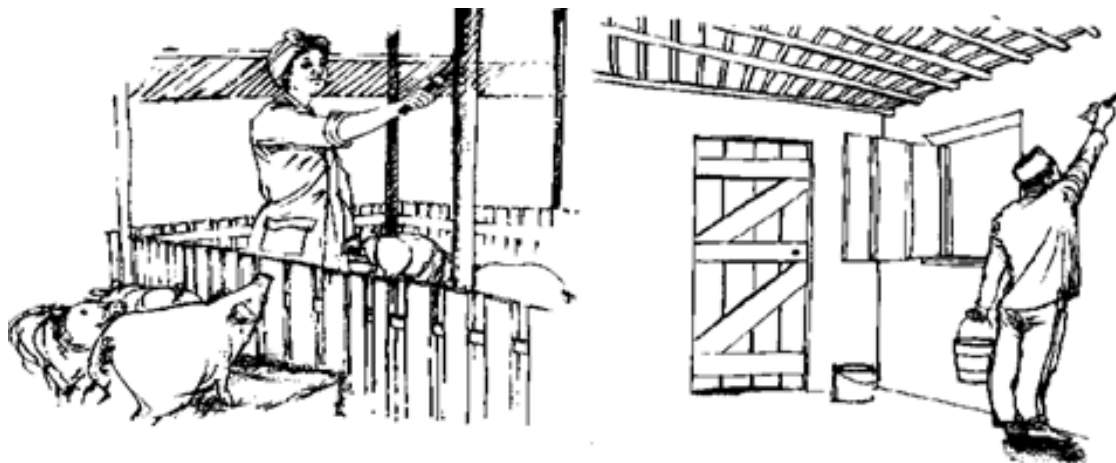
و- به علت افزایش مداوم جمعیت بویژه در مناطق روستائی و افزایش فقر افراد کم درآمد، این گونه افراد جهت ساخت خانه به حاشیه روستاها و شهرها حرکت می‌کنند، این زمین‌ها زیستگاه کژدم‌ها می‌باشند قبل از هرگونه ساخت و ساز بایستی آلودگی این مکان‌ها به این دسته از افراد اطلاع داده شود و راه‌های پاکسازی نیز به آن‌ها آموزش داده شود.

ز- لشمه‌های حاصل از لایروبی جوی‌ها و نهرها که آب مورد مصرف در کشاورزی را به مزارع هدایت می‌نماید حاوی ریشه‌ها و ساقه گیاهانی است که پس از خشک شدن و پوسیدن در دیواره‌های نهرها فضای متخلخلی را بوجود می‌آورد که براحتی مورد استفاده کژدم‌ها به عنوان پناهگاه قرار می‌گیرد و جمعیت فراوانی از کژدم‌ها را بصورت انفرادی در خود جای می‌دهد. لذا حذف این مواد و یا حمل آن به جایی دیگر و کوبیدن آنها مانع پناه گرفتن و زاد و ولد کژدم‌ها می‌گردد. در حاشیه شهر رامهرمز در استان خوزستان در کناره‌های نهرها تعداد زیادی از کژدم‌ها مانند گادیم و توسن در درون فضای متخلخل مواد حاصل از لایروبی صید گردیده است.

ح- سنگ چین‌های اطراف مزارع که به منظور مرز بندی و جداسازی زمین‌ها گذاشته شده است محل مناسبی برای پنهان شدن و یا تولید مثل کژدم‌ها شده است، استراحت در کنار این سنگ چین‌ها بویژه شب هنگام ممکن است موجب گزش افراد شود لذا بایستی به مردم محلی در مورد این خطرات هشدار داد.

۲- رنگ آمیزی منازل (رنگ‌های حاوی حشره کش)

در این روش از فرمولاسیون آهسته رهای سموم آفت کش که با رنگ‌ها مورد نظر مخلوط شده است استفاده می‌شود عیب این روش این است که برای دیوارهای گلی مناسب نیست قبل از استفاده از رنگ باید دیوار با پلاستر مناسب صاف و صیقلی گردد (شکل ۱۷).



شکل ۱۷: رنگ آمیزی منازل و محل استراحت بندپایان بارنگ های حاوی حشره کش

۳- پوشاندن کف منازل با لایه ای از سیمان

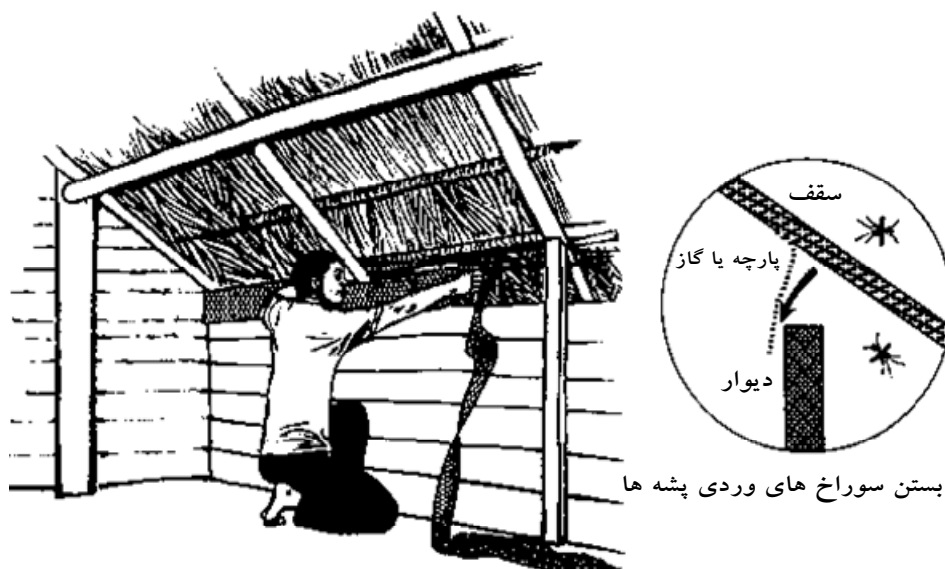
پوشاندن کف منازل با لایه ای از سیمان که سبب جلوگیری از ورود و جایگزینی بیشتر آفات از جمله موش ها می باشد. این نوع پوشش سیمانی در صورتی با مواد دیگر تقویت شود می تواند به نحو موثری مانع نفوذ آفات مهم بهداشتی مانند موش ها شود (۱۸).



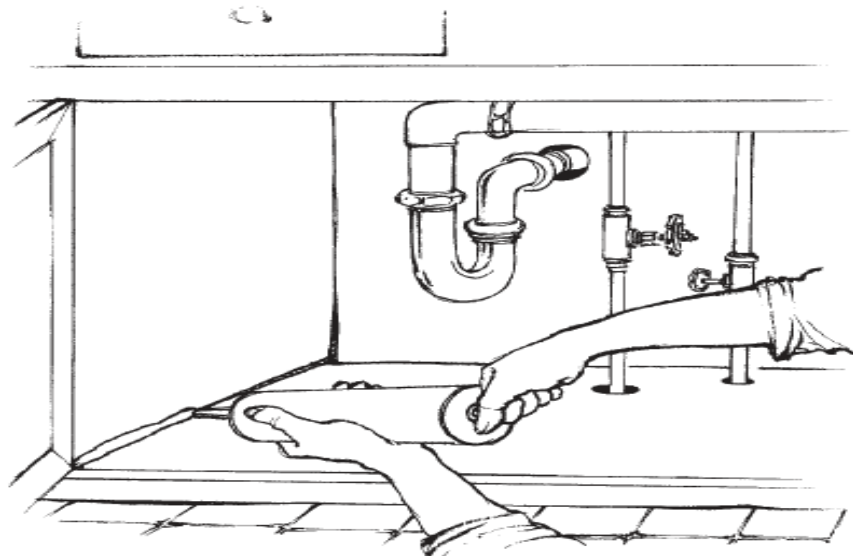
شکل ۱۸: پلاستر کردن کف خانه ها با لایه ای از شن و سیمان(راست)، پلاستر کردن دیوار خانه ها همراه با تقویت آن با شن و سیمان(چپ)

۴- ساختن خانه ها و پناه گاههای ضد آفت (گرفتن درزها و شکاف ها)

با گرفتن درزها و شکاف های اتاق ها و کابینت آشپزخانه ها می توان مانع ورود آفات بهداشتی خانگی و یا مانع پنهان شدن آن ها شد چسب، گاز و پارچه بسته به محل و مکان و یا جای مورد نظر استفاده می شود(شکل ۱۹ و ۲۰).



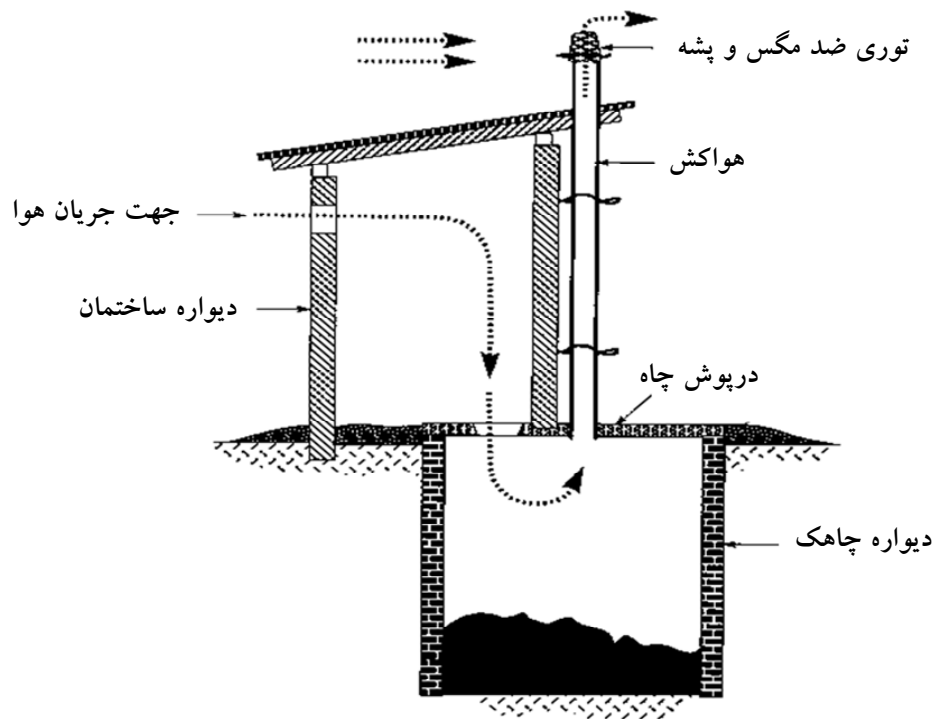
شکل ۱۹: گرفتن درزها و شکاف های حد فاصل سقف و دیوار با پارچه یا گاز



شکل ۲۰: اندود کردن درزهای کابینت آشپزخانه

۵- نصب درپوش و توری مناسب جهت جلوگیری از ورود و خروج حشرات در چاه های فاضلاب

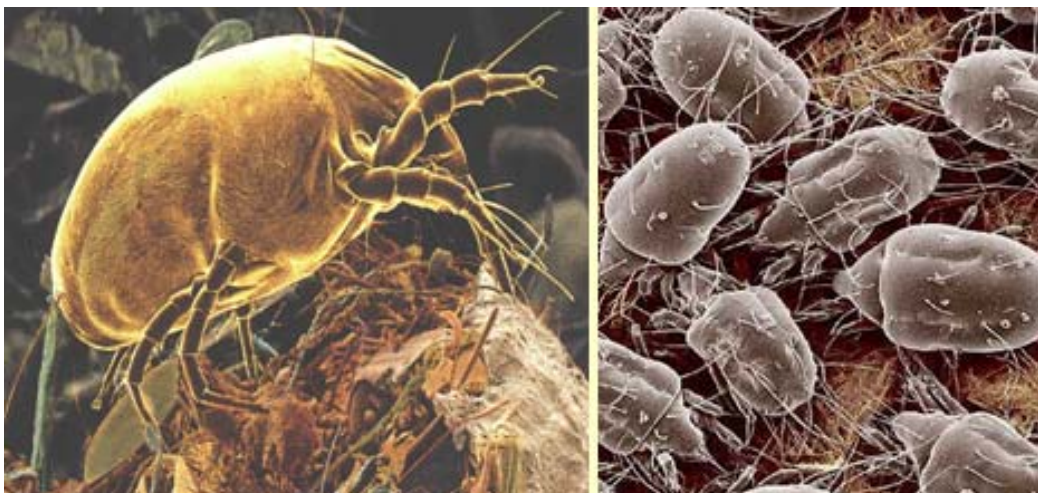
در بسیاری از مناطق شهری و روستائی افراد برای دفع فاضلاب ، داخل یا نزدیک ساختمان های خود چاه حفر می کنند آب در این چاهک فاضلاب را کد می ماند که در نتیجه محل تولید مثل مطلوبی برای کولکس ها و در مقیاس کوچکتر برای آدس ها می شوند. نصب درپوش های ضد حشرات از ورود و خروج آن ها به چاه ها جلوگیری می کند. دریچه های این چاه ها باید طوری ساخته شود که براحتی مورد جابجائی قرار نگیرد . نصب لوله های تهویه جهت خروج گاز های بودار ضروری است ، این لوله های تهویه را باید با توری های فولادی ضد زنگ پوشاند(شکل ۲۱) .



شکل ۲۱: نصب درپوش و توری مناسب جهت جلوگیری از ورود و خروج حشرات در چاه های فضلاب

۶- نصب سیستم تهویه مناسب در اتاق ها به منظور کم کردن رطوبت و کاهش ذرات گرد و غبار معلق

با کاهش رطوبت اتاق ها ، بهبود تهویه و حذف گرد و غبار ، هیپره ها و قارچ های آلرژن را در درون منازل کنترل کرد. اتاق های خواب و نشیمن باید مرتب هوادهی شوند و یا رطوبت آن ها را با روش های دیگر کاهش داد. تکاندن رختخواب ها و شستن مکرر ملافه ها و پتوها موجب کاهش دسترسی به غذا و در نتیجه کاهش تعداد هیپره های گرد و غبار منزل خواهد شد. مایت های گرد و غبار جانورانی میکروسکوپی هستند که از مواد آلی پراکنده در محل زیست انسان تغذیه می نمایند. رشد و تکثیر این بندپایان به دلیل وجود رطوبت و دمای مناسب در منازل مسکونی و همچنین غذای فراوان با سرعت صورت می گیرد. استفاده از جارو برقی روی رختخواب ها ، فرش ها و مبلمان موثر است (۱۱-۵) (شکل ۲۲) ..



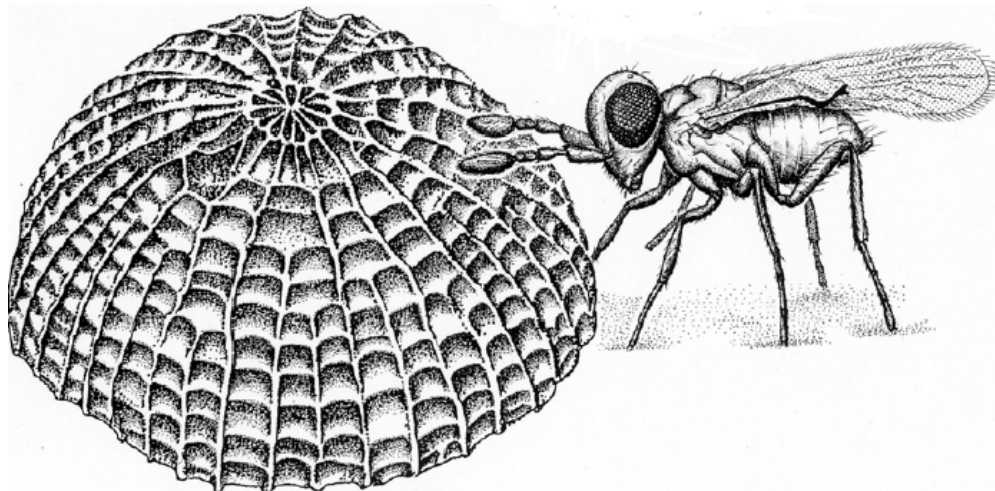
شکل ۲۲: مایت (هیره) گرد و غبار غلات و بنشن انبارها (راست)، مایت (هیره) گرد و غبار منازل یا درماتوفագوئیدس پترونیسینوس

منابع مورد استفاده:

1. Robinson W.H. Urban Entomology , Insect and mite Pests in the human environment, Frist Edition Chapman & Hall, 1996, 428.
- ۲- دهقانی ر، طالاری ص، اسدی م ع، اکبری ح. بررسی شیوع آلودگی موریانه در منازل مسکونی شهر کاشان در سال ۱۳۸۳ . شماره ثبت ۸۳۰۲ آرشیو معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کاشان .
- ۳- دهقانی ر. کژدم و کژدم زدگی (بیولوژی، اکولوژی و کنترل آن) ، انتشارات هنرهای زیبای اصفهان و دانشگاه علوم پزشکی کاشان ، ۱۳۸۵. چاپ اول .
4. Prüss-Üstün A, Corvalán C. Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease . World Health Organization, 2006. 106 pp
5. Rozendaal, Jan A. Vector Control - Methods for Use by Individuals and Communities. World Health Organization, 1997. 412 pp
6. World Health Organization. Manual On Environmental Management for Mosquito Control , with special emphasis on malaria vectors , 1982, 284 pp.
- ۷- زعیم م ، سیدی رشتی م ع، صائبی ا . کلیات حشره شناسی پزشکی (ترجمه) تالیف ام سرویس، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۰.
8. Salvato J A , Nemerow N, Agardy F. Environmental engineering , Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey , 5th ed. 2003
9. World Health Organization . Public Health Significance of Urban Pests 2008.
- ۱۰- دهقانی ر. راههای پیشگیری از کژدم زدگی، مجله پژوهشنامه، معاونت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ۱۳۷۲ سال سوم و شماره ۱، بهار ۱۳۷۲، ۹۳-۸۹
- ۱۱- رزاقی ن. بهسازی شهر و روستا تالیف و ویکتور م. اهلر و ارنست. و. استیل، چاپ ششم جلد اول انتشارات واحد فوق برنامه بخش فرهنگی دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴.

فصل سوم

روش های مبارزه بیولوژیکی یا طبیعی



۲- روش های مبارزه بیولوژیکی یا طبیعی

تاریخچه مبارزه بیولوژیکی به حدود سال ۱۷۶۲ می رسد، سالی که برای مبارزه با ملخ قرمز، پرندگان شکارچی را به جزیره موریس در اقیانوس هند وارد کردند. موفقیت شایان توجه با شپشک استرالیائی پایه واقعی مبارزه بیولوژیکی نوین به شمار می رود. مدیریت و دخالت در وضعیت موجودات زنده، اساس مبارزه بیولوژیک با آفات می باشد و از اواسط قرن نوزدهم قسمتی از برنامه مدیریت آفات بوده است. دو هدف اساسی از مبارزه بیولوژیک علیه آفات دنبال می شود، اول تحقیق مرتب و منظم در مورد روشهای کنترل مربوط به نقاط دیگر و دوم تحقیق وسیع تر و گسترده تر در مورد آفت کش های بیولوژیک با استفاده از تولید انبوه موجودات زنده یا سایر روشهای دخالت در اکوسیستم. تحقیقات اخیر در مورد این روش نشان داد وارد نمودن یک عامل زیستی کنترل کننده به مزرعه در مقیاس وسیع، انواع حساس را نابود می کنند. این روش در جائیکه مبارزه شیمیایی کافی نباشد با مواد شیمیایی گران بوده و یا دولت مصرف آنرا ممنوع کرده است، کاربرد خواهد داشت، احتمالاً به خاطر توجه بیشتر دولت به آلودگی آبها، هوا و انقراض موجودات در معرض خطر، ممکن است که در آینده آفات بیشتری در حوزه بهداشت و کشاورزی با استفاده از این روش تحت کنترل درآیند.

اصطلاح مبارزه بیولوژیکی معمولاً به نوعی از مبارزه اطلاق می شود که در آن از انگل ها، شکارچی ها و عوامل بیماری زا استفاده می شود یکی از مهمترین دستاوردهای این روش کنترل آفات به صورت زیست - عقلانی^۱ است. بعضی از روش های دیگر مانند استفاده از هورمون ها و عقیم کردن نیز ممکن است جز این روش محسوب گردند. امتیازات عمده مبارزه بیولوژیکی نسبت به روش شیمیائی به قرار زیر است:

- انتخاب کننده بودن، مسائل آفات نه شدت پیدا می کنند و نه آفات جدیدی بوجود می آید.
- موجودات مفید از قبل در دسترس هستند، یعنی احتیاج به ساختن و تولید آنها نیست.
- موجودات مفید می توانند جستجو کرده و آفت را پیدا کنند.
- موجودات مفید می توانند افزایش پیدا کرده و انتشار یابند.
- آفت قادر نیست و یا به کندی قادر است در برابر این مبارزه مقاومت پیدا کند.
- این نوع مبارزه به خودی خود پایا است.

نقاط ضعف مبارزه بیولوژیکی:

- مبارزه کند است.
- نابود کننده آفت نیست.
- غالباً غیر قابل پیش بینی است.
- کاربرد آن پر هزینه است.
- احتیاج به نظارت متخصص دارد.

^۱. Bio-Rational

آفت کش های میکروبی (پاتوژن ها)

این نوعی مبارزه بیولوژیکی است که از عوامل بیماری زای آفات استفاده می شود به عبارت دیگر یک نوع اسلحه میکروبی برای جنگ با حشرات است. تکامل یافته ترین این آفت کش ها به طریقه کاملاً صنعتی به صورت محلول سمپاشی یا پودر قابل تعلیق تهیه و به بازار عرضه شده است مزایای این روش نسبت به روش شیمیائی عبارتند از:

- ۱- باقی مانده سمی ندارد.
- ۲- کاملاً اختصاصی روی میزبان عمل می کند.
- ۳- به دوز پائین نیازمند است چون عامل خود در محیط تکثیر می شود.
- ۴- روش کاربرد آسان است و شبیه آفت کش ها می باشد.
- ۵- دوام و پایداری نسبتاً مناسبی دارند.
- ۶- مقاومت در بین آفات مورد نظر به کندی صورت می گیرد.

محدودیت های روش میکروبی

- ۱- به زمان دقیق کاربرد نیاز داشته تا سبب بروز آلودگی در میزبان گردد.
- ۲- عوامل بیماری زا به خاطر بقا خودشان به طور کامل میزبان را از بین نمی برند.
- ۳- در بیشتر موارد نمی توان از لاشه های پوسیده جهت تولید عامل بیولوژیک استفاده کرد.
- ۴- سم میکروبی ممکن است در فرایند تولید، قدرت بیماری زائی خود را از دست بدهد.
- ۵- سم میکروبی به عکس دشمنان طبیعی به خودی خود منتشر نمی شود بلکه انتشار آن متکی به توزیع اولیه محلول یا پودر و حرکت بعدی میزبان برای پراکنده شدن می باشد.

انواع عوامل میکروبی

الف-عوامل قارچی تماسی

این دسته از میکروب ها پس از استقرار روی بدن آفت یا تماس آفت با سطح آلوده به داخل قشر کوتیکول نفوذ می کند نفوذ به کوتیکول از خواص قارچ ها می باشد گونه های قارچ های جنس لائزیديوم^۱، سلومایسس^۲، کولیسینومایسس^۳، بوواریا^۴ و آنتوموفتورا^۵ بر علیه تعدادی از بندپایان بکار می رود. مشکل مهم استفاده از قارچ ها این است که آنها قبل از شروع رشد اسپور روی لاشه حشرات و گسترش بیشتر بیماری به رطوبت نسبتاً زیاد نیاز دارند

بوواریا باسیانا^۶ قارچی است که به طور طبیعی در خاک سراسر دنیا وجود دارد. این قارچ موجب بیماری های کشنده در حشرات مختلف به وسیله ی عمل پارازیتی خود می شود. در محیط کشت این قارچ به صورت کپک سفید رنگ رشد می کند. در بیشتر محیط های کشت معمول تولید کنیدی های خشک و پودری در توده های اسپوری متمایز می نماید. هر توده اسپوری

1. Lagenidum
2. Coelomomyces
3. Culicinomyces
4. Beauveria
5. Entomophtora
6. Beauveria bassiana

متشکل از خوشه ای از سلول های کنیدی زا است. سلول های کنیدی زای بواریا باسیانا کوتاه و تخم مرغی شکل هستند و به یک انتهای باریک به نام ساقه توسعه می یابند(شکل ۱). بیماری که توسط این قارچ ایجاد می شود، بیماری موسکاردین سفید نامیده می شود. هنگامی که اسپورهای میکروسکوپی این قارچ با بدن حشره میزبان تماس برقرار می کنند، جوانه می زنند، به کوتیکول نفوذ می کنند، درون بدن میزبان رشد می کنند و در انتها حشره را از بین می برند. در نهایت یک کپک سفید روی لاشه ی حشره پدیدار می گردد و سپس اسپورهای جدید را ایجاد می نماید. یک سوش مشخص از این قارچ می تواند به محدوده ی وسیعی از حشرات حمله کند. سوش های مختلف از لحاظ میزبان با یکدیگر تفاوت دارند. تا کنون عوامل دخیل در حساسیت میزبان شناخته نشده اند. اسپور های این قارچ به صورت یک سوسپانسیون امولسیون شده یا پودر قابل اختلاط با آب روی محصولات آسیب دیده پاشیده می شود. این عامل طیف وسیعی از بندپایان را پارازیت می کند.



شکل ۱: کنیدی های تخم مرغی شکل آن در انتهای کنیدیوفور های قارچ(راست) و ریشه های قارچ بواریا باسیانا روی سوسک کلرادوی پارازیت شده(چپ)

متارهیزیوم آنیزوپلیا

قارچی به نام متارهیزیوم آنیزوپلیا یک موریا نه کش بیولوژیکی است موریا نه های آلوده می توانند بر خلاف بقیه قارچ ها آن را به سایر موریا نه ها انتقال دهند و این عمل هنگامی که موریا نه ها به جستجوی علف می روند اعمال می شود ، موریا نه های آلوده شده به کلونی بر می گردند ، شیوع عامل بیولوژیکی به صورت ذرات فعال به سایرین انجام می گردد . کاربرد این قارچ می تواند به هر دو صورت داخلی و خارجی انجام شوند

عوامل دیگر قارچی مسبب بیماری موریا نه ها مانند موسکاردین سبز و متارهیزیوم آنیزوپلیا و بیووریا باسیانا نیز می تواند بر علیه موریا نه ها موثر باشد . اسپورهای قارچی یا کنیدی عفونت زا می باشد که محل نفوذ آنها روی پوست حشره است و داخل بدن موریا نه رشد می نمایند ، نابودی موریا نه ۴۸-۱۲ ساعت به طول می انجامد و این یک عامل امید بخش جهت کنترل موریا نه ها است چون کنیدی ها در خاک مقاوم هستند و آنها به طور طبیعی به پوست حشره می چسبند و به سهولت به

سایر موربانه ها منتقل می شوند. کاملاً عادی است که رفتار کلونی تحت تأثیر متقابل اعضای آن است. مایت ها به عنوان ناقلین احتمالی قارچ ها (مناسب) محسوب می شوند (۲۰).

ب- عوامل میکروبی گوارشی

این نوع میکرب ها باید توسط حشرات خورده شوند تا مسمومیت اجاد کنند و در دوره ای از زندگی شان که مقاوم به خشکی هستند، قابل پاشیدن روی مزرعه می باشند به این ترتیب میکرب های گوارشی از میکرب های تماسی کمتر به رطوبت وابسته هستند. این عوامل شامل ویروس ها، باکتری ها و نماتد ها هستند.

ویروس ها

ویروس های حشرات متعلق به خانواده های متعددی می باشند که مهم ترین آنها خانواده ی باکولوویروس است که بیشترین گزارش ها از ایجاد بیماری در حشرات را به خود اختصاص داده است. باکولوویروسها به سه گروه نوکلئوپلی هیدروویروس^۱ یا NPVs، ویروس های چند وجهی هسته ای یا گرانولوویروس ها^۲ یا ویروس های دانه ای GVs و ویروس های بدون پوشش^۳ پوشش^۴ تقسیم می شوند. دو گروه NPV و GV در ایجاد بیماری زایی در بند پایان از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشند. ویروس های بیماری زای حشرات از طریق گوارش وارد معده حشره شده و پس از تخریب بافت های چربی و سایر بافت های داخلی موجب مرگ میزبان خود می گردند. علائم بیماری ویروسی در لارو پروانه ها به صورت رنگ پریدگی و نسبتاً سفیدوشیری شدن رنگ بدن لارو می باشد. لارو مرده بی حال، نرم و شل شده و گاهی از شاخه برگ درختان آویزان می شوند. در این مرحله بدن لارو محتوی مقدار زیادی ذرات ویروس می باشد. باکولوویروس ها تقریباً در تمام محیط های آبی و خشکی فعالیت دارند و آلوده کننده بند پایانی هستند که در اکوسیستم های آبی و خشکی زندگی میکنند. این عوامل در خارج از بدن میزبان در داخل پوشش مخصوص (نوکلئوکپسیدی) و پوشش پروتئینی قابلیت ماندگاری زیادی دارند، لکن تشعشعات خورشیدی به ماندگاری آنها آسیب شدیدی وارد می کند. مثال کلاسیک استفاده از ویروسها در مبارزه با آفات بکار بردن ویروس گرانولوزیس^۵ علیه لارو اره دار کاج اروپائی در کانادا می باشد این ویروس ها به طور وسیعی مورد مطالعه قرار گرفته اند موفقیت هائی هم با استفاده از ویروس پلی هدروزیس^۶ بدست آمده است. ویروس ها را به صورت محلول های فوق العاده رقیق به کار می برند، برای مثال کمتر از دو لارو پروانه آلوده را با ۳۰۰ لیتر آب مخلوط کرده و در سطح یک هکتار پخش می کنند. در حال حاضر بیش از ۵۰ نوع حشره کش ویروسی در دنیا به ثبت رسیده و به شکل تجاری عرضه می گردد. در کشورهای اتحادیه اروپا ۱۹ حشره کش ویروسی آزمایش شده است و ۱۰ نوع حشره کش ویروسی از گروه NPV عرضه گردیده است. در کشورهای اروپای شرقی و تازه استقلال یافته و روسیه، ۱۴ نوع حشره کش ویروسی بررسی و ثبت و ۱۰ نوع از آنها به شکل تجاری عرضه شده است

باکتری ها

1. Baculoviridae
2. Nuclear Polyhedrosis Virus
3. Granulosis virus
4. Non-inclusion viruses
5. Granulosis
6. Polyhedrosis Viruses

فرآورده های باکتریها به صورت پودر هائی که هر میلی گرم آن محتوی ۱۰۰۰ جز رویشی مقاوم است در دسترس قرار دارند. این پودرها قابل حل بوده و می توان آن ها را محلول پاشی کرد آفت ضمن تغذیه اجزای رویشی را می خورد. هر یک از این اجزا رویشی از دو قسمت اسپور کریستال پروتئینی تشکیل شده است. موقعی که این اجزا وارد اندرون حشرات می شوند در اثر بالا بودن PH این قسمت کریستال پروتئینی حل شده و سمیت آن موجب مرگ حشره می شود، اسپور نیز برای ازدیاد بیماری لازم است. برای استفاده مناسب از باکتری ها رطوبت زیاد مورد نیاز می باشد. باکتری های باسیلوس تورینژنسیس^۱ سوش اچ ۱۴ یا سوش اسرائیلی و باسیلوس اسفریکوس^۲ و یرسینیا آنتوموفاگا^۳ از مناسب ترین است. که بر علیه حشرات بکار می رود این باکتری ها برای انسان و حیوانات خونگرم هیچ گونه خطری در بر ندارد. باکتری سالمونلا تیفی موریدا رودنتیا^۴ بر علیه موش موش ها بکار می برد این باکتری برای انسان خطرناک است.

باکتری یرسینیا آنتوموفاگا^۵ اولین بار در سال ۱۹۹۶ کشف شد. برای مدت ده سال این کشف مورد بررسی قرار گرفت و در سالهای اخیر این باکتری به عنوان محصولی تجاری معرفی شده است. سوش های متعددی از باسیلوس تورینژنسیس وجود دارد و هر سوش گروه خاصی از حشرات را مورد هدف قرار میدهند. آنچه که کشف یرسینیا آنتوموفاگا را مورد توجه قرار داده است این است که یرسینیا آنتوموفاگا روی دامنه وسیعی از حشرات مثل سوسکها، کرهه های سفید ریشه، شب پره ها و لارو پروانه ها مرگ و میر ایجاد می کند. این باکتری بسیاری از حشرات را ظرف دو یا سه روز پس از آلودگی کنترل می کند. یرسینیا آنتوموفاگا گونه ای جدید از این جنس است و اولین باکتری این گروه است که دارای توکسین های حشره کش می باشد. این باکتری در سالیان متمادی تکامل یافته است و برای کشتن حشرات تغییر یافته است. باکتری برای حمله به حشره میزبان و غلبه بر سیستم ایمنی آن با وارد کردن مداوم توکسین های قوی سازگاری یافته است. به غیر از این کاربرد مشخص در امر مبارزه با آفات، این باکتری می تواند در امور تحقیقاتی مثل چگونگی غلبه باکتری ها بر سیستم ایمنی میزبان به عنوان یک بستر آزمایشی مورد استفاده قرار گیرد. سیستم ایمنی حشرات از برخی جهات شبیه پستانداران است. مصرف آنتی بیوتیک یکی دیگر از روش های بیولوژیک مبارزه محسوب شده، که موجب از بین رفتن میکروارگانسیم های همزیست (سمبیوز) درون دستگاه گوارش موربانه می شود و موجب ناتوانی در هضم چوب و از بین رفتن کلنی موربانه ها می گردد.

نماتد ها^۶

بیشتر نماتدهای کرمی^۷ شکل ۳۰۰ تا ۲۰۰۰ میکرومتر طول و ۱۵ تا ۶۰ میکرومتر قطر دارند نماتدها حیوانات آبی هستند زیرا آنها به قشر آب برای حرکت نیاز دارند. در خاکهای با منافذ پر آب حداکثر حرکت نماتدها انجام می گیرد بنابراین در خاکها، پتانسیل حرکتی مطابق با پر بودن منافذ آب محاسبه می شود. وقتی خاک در حال خشک شدن است در منافذ ۱۵ تا ۳۰ میکرومتری پتانسیل از ۰/۱ تا ۰/۲ بار شروع به خالی شدن می کند از این پس نماتدها در پتانسیلهایی که بین ۰/۱ تا ۰/۱۵ باشد نیز متحرک می شوند. خروج تخم در رطوبت انجام می گیرد به این صورت که وقتی خاک از خشکی به پتانسیل مرطوب حدود ۳ بار می رسد

1. *Bacillus thuringiensis*
2. *Bacillus sphaericus*
3. *Yersinia entomophaga*
4. *Salmonella typhimurida rodentia*
5. *Yersinia entomophaga*
6. Nematode
7. Vermiform

افزایش در خروج تخم رخ می دهد و در رطوبت های کمتر نماتدها از تخم خارج نمی شوند بنابراین نماتد نسبت به کاهش رطوبت خاک با سایر موجودات خاک که سعی دارند در پتانسیل رطوبتی خاک زنده بمانند به شدت مقابله می کنند این جانوران به خاطر کوچک بودن اندازه و مقاومت در مقابل خشکی می تواند مانند باکتری ها ذخیره شده و یا روی لارو حشرات آبی پاشیده شود نماتد رومانومرمیس کولیسپوراکس^۱ بر علیه لارو پشه های کولیسیده بکار می رود. همچنین گونه های مشخص از نماتدها به موریانه ها حمله می نمایند و موریانه ها و سایر حشرات خاک را می کشند. رطوبت خاک و نوع خاک حدود توانایی حرکت نماتدها را در خاک آشکار می سازد.

دمای خاک مهمترین پدیده فیزیکی قابل تغییر می باشد و نقش آن در سیستمهای کنترل بیولوژیکی بسیار مورد توجه است. نماتدها به رژیم دمایی مناطق آب وهوایی خاص سازش یافته اند. گونه های خاص یا جمعیت های آن نمی توانند در مناطق دیگر آب وهوایی مورد استفاده قرار گیرند. دمای خاک معمولا بالا وپایین می رود واغلب با عمق و فصل سال تغییر می کند. عوامل کنترل بیولوژیک باید قادر باشند تا با این تغییرات دمایی مقابله کنند. خصوصا در دماهایی که نماتدها در آن برای آنتاگونیسم شدن مناسب هستند، بتوانند فعال باشند.

شکارچی ها^۲

به گروهی از جانوران گفته می شود که از سایر حیوانات به عنوان غذا استفاده می کنند شکارچی با کشتن فوری جانور از آن به عنوان غذا استفاده می نماید جانورانی فراوانی از ماهی ها، دوزیستان (قورباغه)، پرندگان، خزندگان (مارمولک ها و مارها)، بندپایان (رتیل، سوسک، کژدم، عنکبوت، سنجاقک ها و آسیابک ها و تعداد زیادی دیگر) به عنوان شکارچی حشرات به ویژه آفات کشاورزی و بهداشتی محسوب می گردند. این شکارچی ها معمولا از نظر اندازه از میزبانان خود خیلی بزرگتر هستند. و در بعضی از موارد بصورت گروهی به میزبانان بزرگتر از خود حمله می نمایند. شکارچی مدافعان مهم محیط زیست هستند. در طبیعت، جوامع انبوهی از حشره ها و عنکبوت های مفید و عوامل بیماری زا که به آفات کشاورزی و بهداشتی حمله می کنند، وجود دارد که باید به جای مصرف بی رویه آفت کش ها، از این گونه های مفید و سودمند برای کنترل آفات استفاده کرد. زیرا بدون وجود این گونه های سودمند، جمعیت حشره آفت به سرعت افزایش یافته و می تواند تمام محصول را از بین ببرد. آفات دارای زاد و ولد بالایی هستند و مرگ و میر زیاد خود را که در طبیعت رخ می دهد را جبران می کنند. تعادل طبیعی بین آفات ها و دشمنان آنها به وسیله حشره کشهای مرگبار از بین می رود. شکارگرها مهمترین گروه موجودات زنده در مبارزه بیولوژیک با آفات هستند. هر شکارگر در طول عمر خود تعداد زیادی از آفات را شکار می کند. شکارگرها تقریبا در همه جا دیده می شوند. بعضی از این شکارگرها مانند عنکبوتها، کفشدوزکها و سوسکهای کارابیده در جست و جوی شکارهای خود می باشند. عنکبوتها، آفت های پر تحرک را مورد حمله و شکار قرار می دهند، اما بعضی از آنها هم از تخم حشره ها را تغذیه می کنند. بعضی از گونه های عنکبوت ها فقط در طول شب به شکار می پردازند.

عنکبوتهای دیگر تار می تند و آنچه که در طول روز و شب در دام آنها می افتند را جمع آوری می کنند. بسیاری از سوسک ها و شکاری ها تخم حشره ها را ترجیح می دهند، به همین دلیل گاهی ۹۰-۸۰ درصد تخم های یک آفت به وسیله شکاری ها

¹. *Romanomermis culicivora*

². Predators

خورده می شوند. اغلب شکارگرها در حالت بالغ و نابالغ به حشره ها حمله می کنند. شکارگرهای دیگر مثل سن های آبری روی سطح آب مزرعه برنج و آب های راکد دیگر زندگی می کنند. وقتی که حشرات هنگام جست و جوی غذا در آب سقوط می کنند مورد حمله بعضی شکارگرهای آبی واقع می شوند. شکارچی ها برای تکمیل رشد خود را به صورت گروهی یا انفرادی، روی و یا داخل و یا نزدیک میزبان قرار می دهند.

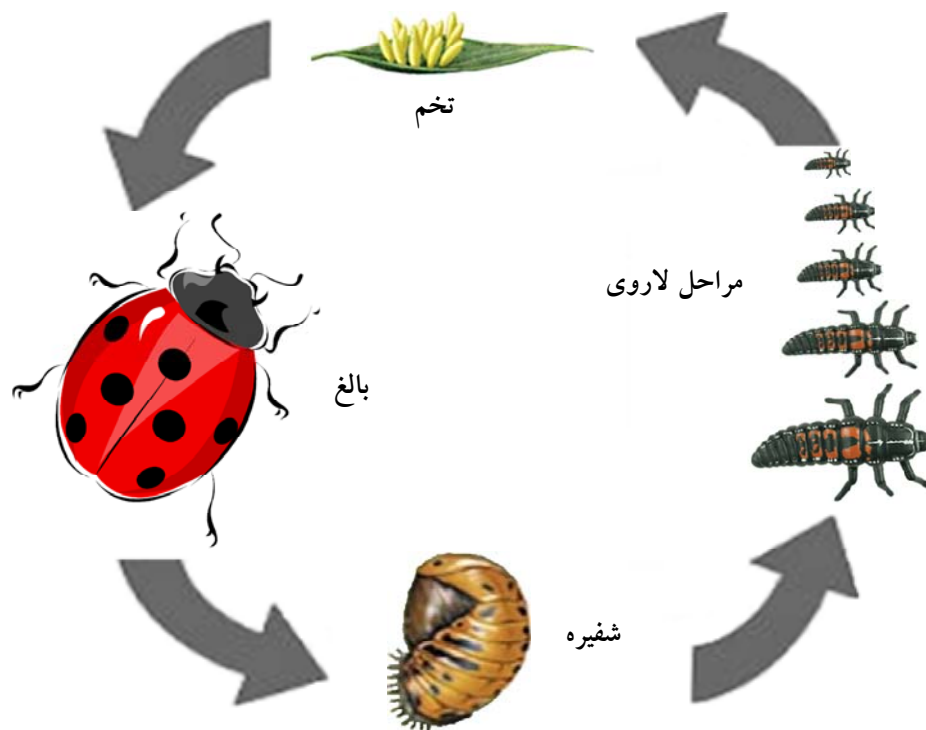
کفشدوزک هفت نقطه ای^۱

کفشدوزک هفت نقطه ای از فراوان ترین و معروف ترین گونه های حشرات شکارچی است که در تمام نقاط مختلف دنیا در مبارزه بیولوژیک کاربرد فراوانی داشته است. لارو و حشرات بالغ از انواع شته های آزاد، گالزا و حتی شته های ریشه، شپشک های نباتی، پسیپل ها، تخم و لارو جوان سایر حشرات تغذیه می کند، هر کفشدوزک در دوره لاروی، هزار و هر حشره کامل تا ۹۰۰۰ شته را طعمه خود قرار می دهد، حشره بالغ نسبتاً بزرگ و به طور ۸ - ۵/۵ میلی متر، محدب، با سرسیاه رنگ که از دو طرفین دو چشم پیشرفتگی پیدا نموده است در حاشیه جلویی سرنوار باریک قرمز رنگی مشاهده می شود، شاخک ها دارای قاعده سیاه و بندهای خرمایی رنگ است. سینه سیاه رنگ و دارای حاشیه جلویی صاف که از دو طرف چشم ها را می پوشانند. حاشیه عقبی سینه قوسی است. بالپوش ها به رنگ قرمز نارنجی، کاملاً محدب با حاشیه های صاف و انتهای آن گرد است. سپرچه مثلثی و سیاه رنگ می باشد. روی هر بالپوش سه نقطه سیاه رنگ و یک نقطه سیاه رنگ دیگر نیز به صورت مشترک بین دو بالپوش قرار دارد. سطح زیرین بدن و پاها، سیاه و پوشیده از موهای ظریف و سفید رنگ است.

تخم ها کشیده، و در ابتدا زرد روشن است که به تدریج نارنجی می شود. طول تخم ۰/۷۳ - ۰/۶۷ میلی متر است. لارو به رنگ زرد مایل به قهوه ای تا خاکستری مایل به سیاه، به طول ۱۳ - ۱۱ میلی متر و دارای لکه های نارنجی رنگ در امتداد طول بدن می باشند. نیم حلقه های پشتی بدن در ناحیه جانبی دارای برجستگی هایی است که روی آنها موهای کوتاه دیده می شود. شفیره به طول ۶ - ۷ میلی متر و از انتهای بدن به برگ متصل می شود.

این کفشدوزک به صورت حشره کامل در پناهگاه ها نظیر زیر پوست درختان و شکاف دیواره ها زمستان گذرانی می کند. در بهار هنگامی که دما به ۱۲ درجه رسید کفشدوزک ها از پناهگاه ها خارج و شروع به تغذیه می نمایند. سپس حشرات بالغ، جفت گیری کرده و در دمای بین ۳۰ - ۲۰ درجه سانتی گراد بعد از ۴ روز تخمگذاری می نمایند، تخم ها به صورت دسته ای (۱۰۰ - ۵۰ عدد) در زیر برگ های گیاهان قرار می گیرد. تعداد تخم بین ۳۰۰ - ۷۰ عدد و حداکثر تا ۳۰۰۰ عدد گزارش شده است، لاروهای جوان از تخم خارج شده و در قسمت های مختلف گیاه به جستجوی طعمه می پردازد. این حشره دارای ۵ سن لاروی بوده که ۱۰ تا ۷ روز طول می کشد. شفیره ها در زیر برگ یانقاط دیگر ثابت شده و پس از یک هفته تا ده روز به حشره بالغ تبدیل می شوند(شکل ۲). این کفشدوزک دارای ۵ تا ۳ نسل در سال است.

^۱. *Coccinella septempunctata*



شکل ۲: چرخه زندگی کفشدوزک هفت نقطه ای

شیر شته^۱

گونه های فراوانی از این حشره در کنترل شته ها و تریپس ها موثر هستند. بسیاری از این حشرات قابلیت پرورش مصنوعی و رهاسازی را دارا می باشند حشره بالغ و لارو این بالتوری از شته ها تغذیه می کنند. تخم های ساقه دار و منحصر بفرد آن معرف حضور این حشره مفید در مزرعه ها ست. استقرار با نسبت یک به ده بالتوری به شته باعث کنترل کامل آفت می شود. در مناطق سرد و معتدل سرد به دلیل شدت فعالیت این بالتوری در ابتدای شروع فعالیت شته ها (شهریور و مهرماه) و (فروردین و اردیبهشت ماه) می توان بر کارایی آن در کنترل آفت تاکید کرد.

پشه شکاری و گالزا^۲

ظاهر این حشره مفید تفاوت قابل ملاحظه ای با پشه های معمولی ندارد رنگ قهوه ای روشن پاهای بلند کشیده - رنگ سیاه سر و شاخک های بلند باعث تمایز این پشه می شود. پشه ماده تخم های خود را در کلنی شته ها قرار می دهد و هر لارو پشه پس از تفریح تخم در هر هفته می تواند ۵۰ - ۲۰ شته را شکار کرده و از آن تغذیه کند. لارو که به رنگ نارنجی روشن است بعد از تغذیه کافی در خاک تبدیل به شفیره شده بعد از ۱۴ روز شفیرگی در شرایط متعارف نسل جدید آغاز می شود.

¹. *Chrsoperla Spp*

². *Aphidoletes ophidilimyza*

مارمولک ها شکارچی های توانا و بی خطر

مارمولک ها مانند سایر خزندگان موجوداتی خونسرد هستند از اندازه دو سانتی متر مانند گکوهای پلنگی تا حدود ۳/۵ متر مانند اژدهای کومودو (فقط ساکن جزیره کومودو در خاور دور) دیده می شوند. مارمولک ها در همه جای ایران پراکندگی دارند. از بیابان های پست با زمین های داغ گرفته تا مناطق مرطوب و جنگلی شمال، سواحل دریای خزر و خلیج فارس و دریای عمان، ارتفاعات کوه های البرز و زاگرس و مناطق مسکونی بیشتر حشره خوارند و بسته به اندازه و جثه شان از بندپایان و گاهی چونندگان تغذیه می کنند. بعضی از مارمولک هایی که روی دیوار خانه ها دیده می شوند آنها به قصد شکار بندپایانی از قبیل عنکبوت ها، رتیل ها و حشرات که دور نور لامپ ها جمع شده اند به آنجا می آیند. ارزش اکولوژیک مارمولک ها بخاطر تغذیه از بندپایان آفت بسیار ممتاز و بی همتاست، بنابر این یکی از فاکتورهای طبیعی کنترل کننده جمعیت بندپایان به حساب می آیند. در نتیجه از لحاظ اکولوژیکی در هرم انرژی دارای ارزش بالایی هستند. انسان با از بین بردن مارمولک ها از چرخه طبیعت به واقع یکی از فاکتورهای اصلی را حذف خواهد کرد. در دنیا و آن هم در کشور مکزیک تنها مارمولک ها زهری با نام ژایلا مونستر^۱ یا ژایلا اژدها یا هلودرما^۲ وجود دارد که مانند مارها دندان توخالی متصل به کیسه تولید زهر دارد. تا به حال گزارش علمی مبنی بر زهری بودن مارمولک های ایران منشر نشده است.

ماهی های شکارچی (گامبوزیا و آنوئل)

لاروکش های بیولوژیکی

یکی از بهترین و مهمترین راه کنترل ناقل استفاده از موجوداتی است که از لارو و تخم پشه ها بعنوان مواد غذایی استفاده می نمایند (ماهی های لارو خور)، یا در محیط وجود داشته و خورده شدن آنها توسط لاروها و یا فعالیت آنها باعث از بین رفتن لاروها می گردد، بخصوص در مناطقی که ژیت های (زیستگاه ها) لاروی وسیع وجود دارد. از مزایای استفاده از عوامل کنترل بیولوژیک مانند ماهی های شکارچی می توان اختصاصی تر عمل کردن آن نسبت به مبارزه شیمیایی، عدم آلودگی محیط زیست، بروز مقاومت کمتر و خود محور بودن عملیات کنترل می باشد که ممکن است تا مدتها نیاز به تکرار عملیات نداشته باشد. برای موفق بودن عملیات مبارزه با لارو لازم است که گاهی چندین برنامه در کنار هم همزمان مورد استفاده قرار گیرد. البته از مشکلات مبارزه با لارو در این است که:

۱- در صورت عدم توجه به حتی یک زیستگاه لاروی ممکن است از این مکان در مدتی کوتاه تعداد زیادی پشه بالغ تولید گردد.

۲- لاروکشی می تواند زمانی مفید واقع گردد که فاصله نوبت های لاروکشی بر اساس طول دوره رشد و تکامل پشه در آب باشد و دوره لاروکشی از کمی پیش از شروع فصل انتقال تا پایان فصل انتقال بیماری باشد.

¹. *Gila Monster*

². *Heloderma*

در صورتی که از ماهی های شکارچی استفاده می نمائیم این روش می تواند با توجه به ویژه گی های ماهی ها می تواند مفید باشد:

- این ماهی ها نسبت به خوردن لارو پشه ها اشتهاى مناسبی دارند در بعضی از گزارشها به تامین رژیم غذائی آنها از لارو پشه ها تا ۶۰٪ اشاره شده است

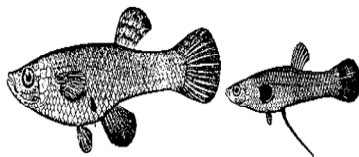
- این ماهی اندازه کوچک داشته و میتواند در آب های کم ژرفا فعالیت نماید و لابلای گیاهان رفت و آمد نماید. در ضمن در مکان کوچک می تواند با تراکم جمعیت بیشری زندگی نماید.

- این جانوران نسبت به شوری آب ، آلودگی آب ، نوسانات درجه حرارت آب و همین طور نسبت به نقل و انتقال تحمل دارند - اگر منشا بومی داشته باشند دوام و پایداری آنها و کارائی آن ها بیشتر خواهد بود.

ماهی گامبوزیا

گامبوزیا^۱ یکی از جنسهای ماهیان آب شیرین است که در راسته کپور ماهیان دندان دار و خانواده پواسیلیده^۲ رده بندی می شود . از لحاظ واژه شناسی ، کلمه گامبوزیا از واژه کوبایی گامبوزینو گرفته شده که به معنی هیچ^۳ یا چیز بی ارزش است . فیزیولوژی تغذیه ای این ماهی و دهان فوقانی آن باعث شده که بتواند از حشرات و به ویژه لارو آنها تغذیه کند(شکل ۳) . هم اکنون دست کم ۴۳ گونه در جنس گامبوزیا دسته بندی می شوند و از لحاظ تعداد گونه، این جنس ، جنس پر گونه ای است . گامبوزا ها معمولا به عنوان ماهیان هرز در نقاط مختلف جهان شناخته می شوند . رقابت غذایی و حتی تناسلی با گونه های بومی در بسیاری نقاط جهان باعث نابودی و تحت فشار قرار گرفتن ماهیان آندمیک یک منطقه می شود . از سوی دیگر گامبوزیا ها در خوردن تخم سایر ماهیان نیز حریص بوده و با این عمل ممکن است نسل آنها را به خطر بیندازند . این ماهی که به عنوان عامل محدود کننده بیماریهای ناشی از پشه ها شناخته می شد ، پس از مدتی آفت مزارع پرورش ماهی و زیستگاه های طبیعی نامیده شد واقیعت این است که ماهیان جنس گامبوزیا که برخی از آنها پشه ماهی یا ماهی پشه خوار نیز نامیده می شوند ، دارای مرز ها و عوامل محدود کننده اکولوژیک خود هستند(۳-۱).

1. Gambusia
2. Poeciliidae
3. Nothing



ماهی گامبوزیا با اندازه طبیعی ۳ تا ۵ سانتیمتر، شکارچی لارو پشه ها



شکل ۳: نحوه آزاد کردن ماهی گامبوزیا به عنوان شکارچی در زیستگاه لاروی پشه ها

شکارچی های کژدم

کژدم ها طعمه های جذابی هستند عوامل موثر در شکار شدن کژدم ها ، اندازه بزرگ بدن آنها، سرشار بودن از مواد غذایی، فراوانی جمعیت، نداشتن دفاع مناسب، قابل پیش بینی بودن دفاع آنها می باشد. حداقل ۱۴۲ مهره دار و ۲۶ بی مهره از کژدم ها تغذیه می کنند. بخش اعظم رژیم غذایی بعضی از شکارچی ها از کژدم تامین می شود. از بند پایان ، صدپایان ، بیوه های سیاه، سوسک های شکارچی (شکل شماره ۱۵ و ۱۶) و رطیل ها ، مورچه های دروگر و از مهره داران ، پرنندگان مانند جغد شاخ بزرگ، پرنده های حشره خوار، روباه، موش های ملخ خوار، جوجه تیغی و تعداد زیادی از مهره داران دیگر از کژدم ها تغذیه می کنند. در هنگام صید و جمع آوری کژدم های ایرانی در استان های خوزستان انواع و اقسام بندپایان شکارچی مانند سوسک های کارابیده ، صدپایان ، عنکبوت ها، مارمولک و موش های پوزه دراز مشاهده می گردید.

-مهره داران شکارچی

مهره دارانی از قبیل جغد، موش های ملخ خوار، مارمولک ها ، کلاغ ها و ماکیان ، کژدم ها را مورد تغذیه قرار می دهند. گزارش ها و همچنین مشاهدات نشان می دهد که مرغ ها یکی از بهترین شکارچی های کژدم می باشد . این پرنندگان پس از گرفتن کژدم ها به نوک خود با سرعت زیاد و فرکانس بالا نوک خود را تکان داده و یا به زمین میزنند و توان هر گونه واکنش را از کژدم می گیرند و سپس بعد از تکه تکه کردن بدن بدون کم و کاست همه آن را می خورند. این نحوه شکار بصورت غریزی انجام می شود

در صورت هر گونه غفلت ممکن است این پرندگان خانگی نیش بخورند که بلافاصله پس از مدت کوتاهی میمیرند زیرا حساسیت شدیدی به زهر کژدم ها دارند. نگهداری این پرندگان بویژه در اماکن روستائی می تواند مفید واقع شود و جمعیت کژدم ها را در اماکن مسکونی و یا حتی در کوچه های روستائی کاهش دهد. کژدم ها فعالیت شبانه و مرغ ها فعالیت روزانه دارند ولی با روشن کردن حیاط خانه های روستائی در اوایل شب این پرندگان خانگی فعالیت خود را ادامه داده و بویژه از حشرات و سایر بند پایان مانند کژدم ها تغذیه می کنند و این پرندگان شب هنگام بیشتر شکارچی بوده و کمتر دانه خواری می کنند. آزاد گذاشتن مرغ ها در روز از سپیده صبح موجب می شود که کژدم هائی که هنوز به زیستگاه خود نرفته اند مورد شکار قرار گیرند.

راسته پستانداران حشره خوار دارای سه خانواده اند که اعضای آنها حیوانات کوچک یا خیلی کوچک با پوزه های دراز و بسیار حساس هستند. راه رفتن آنها با تمام پاها است دارای ساختمان دهان و دندان های تیز، ویژه و زیادی هستند، تعدادی از گونه های این راسته در خشکی و بعضی در آب و خشکی و بعضی فقط در آب زندگی میکنند. فعالیت این حیوانات به خاطر فرار از دشمن و یا انجام تغذیه و دوری از گرما و نور در شب صورت می گیرد.

خانواده خارپشت یا جوجه تیغی ها که در ایران نیز به فراوانی وجود دارند از تواناترین شکارچیان بندپایان منجمله کژدم ها محسوب می گردند خارهای این حیوانات جاشین مو شده است که حدود یک تا دو روز پس از تولد از مادر خارها شکل گرفته و محکم می شود زیرا اگر در بدن مادر خارها شکل گرفته و محکم شوند به رحم مادر آسیب می رسانند. این جانوران به رغم کوچکی جثه و رموک بودن، نه تنها از گزش مارها و کژدم ها در امان هستند بلکه به آسانی آن ها تغذیه و شکار می کنند. این پستاندار براحتی با انسان خو گرفته و همزیست می شود ولی باید توجه کرد که وسایل پارچه ای و پنبه ای را تکه پاره می نماید و ادرار و مدفوع بد بو دارد این جانور در بیشتر نقاط ایران وجود دارد و به عنوان شکارچی بندپایان منجمله کژدم ها بسیار مفید است، این پستاندار در منطقه کاشان و اطراف دانشگاه علوم پزشکی بویژه در شب های بهار و تابستان در حال فعالیت شبانه به فراوانی یافت می شود خارپشت یا جوجه تیغی ایرانی^۱ (شکل ۴) در بیشتر نقاط ایران زندگی می کند.



شکل ۴: خارپشت یا جوجه تیغی ایرانی (اطراف سایت مسکونی دانشگاه علوم پزشکی کاشان)

میکی موس بیابانی^۲ (شکل ۵)، جانوری جونده شبیه موش است، دم دراز، پاهای عقبی بلند برای پریدن و به خصوص گوش خیلی درازی دارد. حرکات جهشی این موجود بسیار شبیه به کانگرو می باشد. این جانور در اکثر اوقات روز در دالان هائی که به

^۱. *Hemiechinus hypomelas*

^۲. Mickey Mouse of the desert

عنوان لانه برای خود در زیر زمین حفر کرده است پنهان می گردد و در ساعات شب از لانه ی خود خارج کشته و به شکار می پردازد . این حیوان اساساً حشره خوار است این پستاندار که موجودی بسیار چابک و سریع می باشد معمولاً به ندرت به وسیله انسانها قابل رویت است . حشره خوارهای موش مانند و دارای پوزه های باریک و دراز با حس بویائی خیلی قوی هستند. همیشه در حالت هیجان و بیقراری به نظر می آیند این جانوران به تناسب تحرک عصبی و جست و جوی طعمه، دارای اشتهائی هستند که گاهی موجب می شود تا در دو روز بیش از وزنش حشره و سایر بند پایان را بخورد. این جانور صداهای با فرکانس بالا تولید می کند که نوعی سونار ساده است از این حشره خوارها در منطقه کاشان و روستای کلدوزخ شهرستان ایذه استان خوزستان در زیستگاه های کژدم مشاهده شده است. این حشره خوار ها براحتی از کژدم ها تغذیه می کنند.



شکل ۵: میکی موس بیابانی در حال خوردن حشره

مارمولک ها(گکو ها) جانوران کم خطر و مفیدی هستند که تعدادی از آنها براحتی در اماکن مسکونی شهری و روستائی سازش یافته و زاد ولد می کنند. این جانوران شکارچی های توانائی هستند که از حشرات و عنکبوتیان تغذیه می کنند. متأسفانه در بین عوام و حتی افراد نسبتاً آگاه و تحصیل کرده راجع به آنها اطلاعات نادرستی وجود دارد که موجب شده است افراد با دیدن این جانوران به هر وسیله و یا هر شخصی متوسل شده تا آن را از درون خانه ها ریشه کن کنند. لذا حمایت و بیان اثرات مفید آن می تواند به کنترل بندپایان منجمله کژدم ها و هزار پایان و سوسری ها کمک شایانی بنماید. این جانوران در منطق گرمسیری کشور براحتی خود را با اماکن مسکونی سازش می دهند و حتی در کناره های اتاق های منازل تخم گذاری و زاد و ولد می نمایند. گکوی خال پلنگی^۱ یکی از فراوانترین این جانوران در منطقه کاشان است(شکل ۶) این جانور به راحتی در درون منازل مسکونی

^۱. *Eublepharis angramainyu*

در داخل اتاق ها می تواند بسر برد و از بندپایان درون منزل تغذیه نموده و تخم گذاری نماید محل تخم گذاری این جانور در کناره دیوار و در حاشیه قالی ها است تخم این جانور به قطر حدود یک سانتیمتر است. این شکارچی مفید و بی زیان در درون اتاق ها سوسری های آلمانی را مورد تغذیه قرار می دهد و به عنوان یکی از عوامل موثر کنترل سوسری ها و سایر آفات خانگی بندپا در درون ساختمان ها معرفی می گردد. مردم به نقل از جراید نقل می کنند که دم این مارمولک ها سمی است و پس از افتادن در قابلمه غذا و پخت آن و سپس مصرف ، افراد یک خانواده از بین رفته اند. این مارمولک ها بر خلاف نظر مردم و حتی بعضی از افراد دانشگاهی زهری نیست و در مطالعات تجربی مصرف خام یا پخته آن هیچ گونه عارضه ای در بر ندارد. البته فردوسی بزرگ در هزار سال پیش در قطعه ای از مثنوی شاهکار بزرگ خود، به خوردن سوسمارها توسط اعراب بدوی اشاره نموده است. ز شیر شتر خوردن و سوسمار ، عرب را به جانی رسیده است به کار

که تاج کیان را کند آرزو تفو باد بر تو ای چرخ گردون تفو



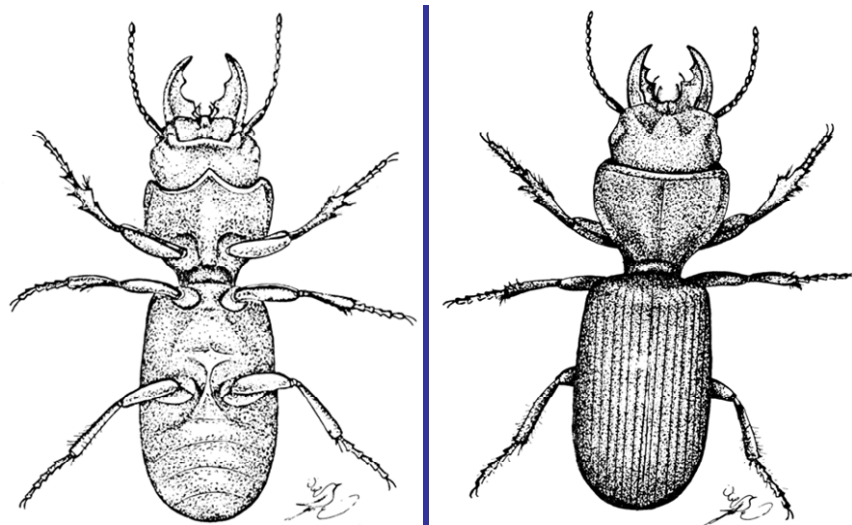
شکل ۶: گگوی خال پلنگی (چپ) و تخم های تازه آن (راست) در درون اتاق های سایت مسکونی دانشگاه علوم پزشکی کاشان سوسمار (آگاما) های پولک درشت به اندازه ۳۵ سانتی متر هم می رسد و بیشتر در جنوب و غرب حاشیه فلات ایران گسترش دارد. در بعضی نقاط برای شکار بندپایان روی دیوار خانه های گلی و آجری نیز فعالیت می کند این جانور در آثار تاریخی هم دیده می شود و از حشرات و کژدم ها هم تغذیه می کند آگامی وزغی از انواع کوچکتر سوسمارها هستند و به فراوانی در مناطق بیابانی نواحی مرکزی ایران از جمله در منطقه کاشان دیده می شود.

بی مهرگان شکارچی

رطیل هاز بی مهره گان، شکارچی های توانائی هستند که در زیستگاه های کژدم ها هم مشاهده شده اند ولی به سبب تنفر عمومی مردم به دلیل آگاهی های نادرست توسط مردم کشته می شوند. این بندپایان شکارچی های مهاجمی هستند که براحتی کژدم ها را با کلیسر های خود می درند و مورد تغذیه قرار می دهند و البته سمی نبوده ولی به لحاظ ظاهر ترسناک با داشتن موهای بلند و پشمالو و گرفتن حالت تهاجمی و همچنین ایجاد صدا مورد تنفر انسان ها قرار گرفته اند و این موضوع باعث شده که در بیشتر مناطق در کشور نسبت های ناروا در مورد خطرناک بودن و کشتن انسان به آنها وارد شده باشد.

عنکبوت ها گروهی از بند پایان هستند که همگی شکارچی هستند به جز خانواده بد نام نرکشان بقیه مفید هستند و از سایر بند پایان تغذیه می کنند. در شرایط آزمایشگاهی عنکبوت های خانگی براحتی از کژدم های کوچک تغذیه می کنند حتی این جانوران نوزادان کژدم را از پشت مادر و یا در کنار او می ربایند که البته گاهی نیز خود طعمه مادر کژدم ها می گردند.

سوسک های شکارچی از جنس اسکاریتس^۱ راسته قاب بالان، خانواده کارابیده در زیستگاه کژدم ها در استان خوزستان و اصفهان مشاهده شد. این سوسک به رنگ سیاه براق به طول ۳۵ میلی متر با آرواره های بلند و برنده و قطعات دهانی از نوع پیش دهان^۲ با پاهای رونده که جفت اول آن برای کندن زمین در قسمت ساق پهن و خار دار بوده می باشد. در سطح شکمی و پشتی از پوشش کیتینی سخت بر خوردار است (شکل ۷). این سوسک به راحتی از کژدم ها تغذیه می نماید، بدون اینکه نیش کژدم بتواند به او آسیبی برساند. مشاهدات آزمایشگاهی نشان داد این جانور براحتی کژدم های ۲-۳ برابر وزن خود را شکار کرده و مورد تغذیه قرار دهد (شکل ۸). حمایت از این قبیل موجودات و شناساندن آن به مردم می تواند در کنترل کژدم ها موثر واقع شود. استفاده و حمایت از دشمنان طبیعی در مناطق روستائی امکان پذیر می باشد. با حمایت و شناسائی دشمنان طبیعی این جانوران کاربرد سموم کمتر شده و لذا هم از نظر اقتصادی و هم از نظر عدم آلودگی محیط مفید واقع می شود. آموزش دانش آموزان مناطق کژدم خیز در مورد جانوران مفید و زیان آور می تواند اثرات ارزنده ای را در نگرش افراد خانواده و در نهایت در فرهنگ جامعه روستائی یا شهری بر جای بگذارد (۶ و ۷ و ۸).



شکل شماره ۷: تصویر قلمی سطح پشتی و شکمی سوسک شکارچی کژدم از جنس اسکاریتس (نقاشی از عرفان)

^۱. Scarites sp
^۲. Prognate



شکل ۸: سوسک شکارچی جنس اسکاریتس پس از تغذیه از کژدم ادنتوبوتوس دوریه

در مبارزه بیولوژیک بر علیه سوسری‌ها حشراتی وجود دارند که قادر به شکار خود سوسری‌ها و یا کپسول تخم آنها می‌باشند. از مهمترین زنبورهای شکارچی‌های سوسری در ایران متعلق به خانواده اسفسیده زنبوری بنام آمپولکس کمپرسا^۱ وجود دارد که دارای توراکس کشیده و به رنگ متالیک فلزی می‌باشد این زنبورها بعنوان شکارچی بلائیده‌ها عمل نموده و آنها را از بین می‌برند.

پارازیتوئیدها^۲

پارازیتوئیدها یا انگل‌ها به گروهی از جانوران گفته می‌شود که برای ادامه زندگی به محیط زنده دیگری مانند بدن یا یکی از مراحل زندگی جانور دیگری نیاز دارند این موجودات از مواد موجود در بدن میزبان خود در حالیکه هنوز زنده و فعال هستند استفاده می‌نمایند وقتی که یک تخم پارازیت گشوده می‌شود و پارازیت جوان رشد می‌کند میزبان معمولاً تغذیه را متوقف کرده و به زودی می‌میرد. اگر میزبان از نظر اندازه بزرگ باشد پس از تغذیه کامل و رشد کامل انگل، میزبان نیز از بین می‌رود. این انگل‌ها معمولاً از نظر اندازه از میزبانان خود خیلی کوچکتر هستند. پارازیت‌ها معمولاً در انتخاب میزبان تخصصی‌تر از شکارگرها رفتار می‌کنند. به همین دلیل به جز گونه‌های درشت با رنگ‌های روشن و درخشان، بقیه پارازیت‌ها اغلب از دید مخفی می‌باشند. پارازیت‌ها می‌توانند میزبان خود را پیدا کنند، حتی زمانی که تراکم میزبان کم باشد شکل ۹ بعضی از عوامل پارازیتوئید روی آفات مختلف را نشان می‌دهد.

¹. *Ampulex Compressa*

². Parasitoids



مگس تاکینید (Tachinid fly) پارازیتوئید
لارو پروانه پندورا



زنبور براکونید (Braconid wasp)
پارازیتوئید سوسک های پوست خوار (چوب)



مورچه ولوت (Velvet ant) پارازیتوئید
لانه های زیر زمینی زنبورها



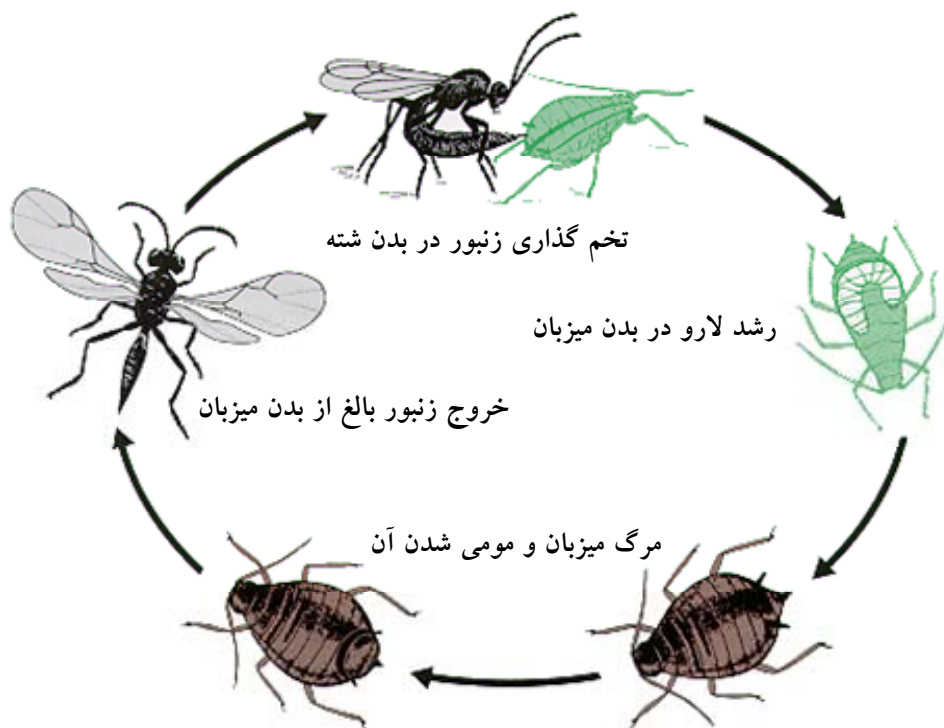
زنبور جول (Jewel wasp) پارازیتوئید
لانه های زمینی زنبور عسل

شکل ۱۰: بعضی از عوامل پارازیتوئید

زنبور پارازیتوئید شته^۱

جمعیت زیادی از شته ها در محیط های طبیعی و کمتر سمپاشی شده به وسیله این زنبور پارازیت می شوند و در آلودگی های محدود می تواند عامل کنترل آفت و جلوگیری از خسارت باشد. افراد بالغ این زنبور ۲ - ۱/۸ میلی متر طول داشته رنگ آنها سیاه براق بدنی کشیده و پاهایی به رنگ روشن دارند. تخمگذاری در داخل بدن شته زنده صورت می گیرد و بعد از تفریح تخم، نوزاد از بافت درونی بدن شته تغذیه می کند. و پس از تخریب اندام های درونی در همان جا شفیره می شود طول دوره لاروی ۹ روز، شفیرگی، ۵ روز و حشره کامل ۱۰ - ۷ روز است. تطابق زندگی زنبور با شته هایی که در زمستان شدیداً فعال هستند در یک دوره حاصل مشکل به نظر می رسد ولی قبل و بعد از دوره سرما، شته های فراوانی توسط این زنبور در توده های طبیعی یا آلوده شده مصنوعی پارازیت می شوند (شکل ۱۰).

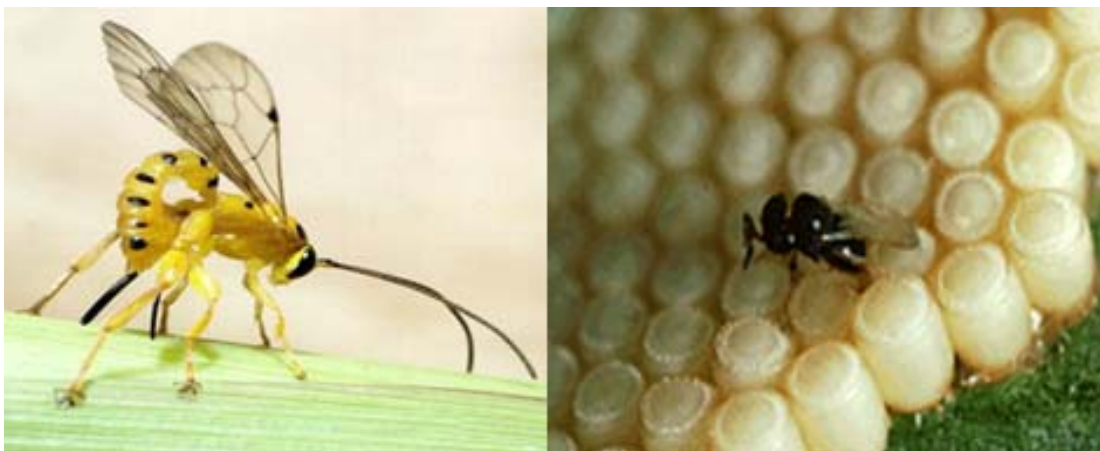
^۱. *Aphidius matricariae*



شکل ۱۰: چرخه زندگی یک پارازیتوئید

حدود ۱۲ گونه از حشرات شناخته شده پارازیت‌کننده سوسری‌ها در تمام مراحل رشد و نمو آنها می‌باشد. از خانواده کالسیدودیده^۱ زنبورهای ریزی وجود دارند که قادر به پارازیت کردن کپسول تخم سوسری‌ها می‌باشند و به علت ریز بودن این زنبورها استفاده از آنها در مبارزه بیولوژیک مناسب است. خانواده زنبورهای دم پرچی^۲ از معروفترین پارازیتوئیدهای سوسری‌ها هستند. شکم در این زنبورها با اتصالی باریک به پشت سینه وصل شده بطوریکه قادر خواهند بود شکم خود را مانند پرچم تکان دهند و پس از کک جزو نادرترین حشرات است که شکم از طرفین فشرده می‌باشد. زنبورهای دم پرچی پارازیت کپسول تخم سوسری‌ها بوده که تخم خود را داخل کپسول تخم سوسری گذاشته و در آن جا تخم زنبورها باز شده و از نمف‌های سوسری که داخل کپسول قرار دارد تغذیه می‌کنند. بنحوی که پس از مدتی حشره کامل زنبور از کپسول بیرون می‌آید. شکل نر و ماده این زنبورها با یکدیگر متفاوت است به این صورت که انتهای شکم ماده‌ها مثلثی و مثل تبر می‌باشد ولی انتهای شکم زنبورهای نر تخم‌مرغی شکل است. در ایران دو گونه از این زنبورها شناسایی شده‌اند که در بیشتر شهرهای ایران وجود دارند. این زنبورها در تابستان به داخل اماکن نفوذ کرده و با تخم‌گذاری در داخل کپسول تخم بلاتیده‌ها سبب پارازیت شدن آنها می‌گردند (رستمکلائی مطلق). شکل ۱۱ زنبور پارازیت در حال تخم‌گذاری در کپسول تخم سوسری، زنبور پارازیت در حال تخم‌گذاری در بدن لارو پروانه، زنبورهای پارازیت در حال تخم‌گذاری در تخم پروانه (تخم انگشتی) و لاروهای در درون گیاه را نشان می‌دهد.

1. Chalcidoidea
2. Evaniidae



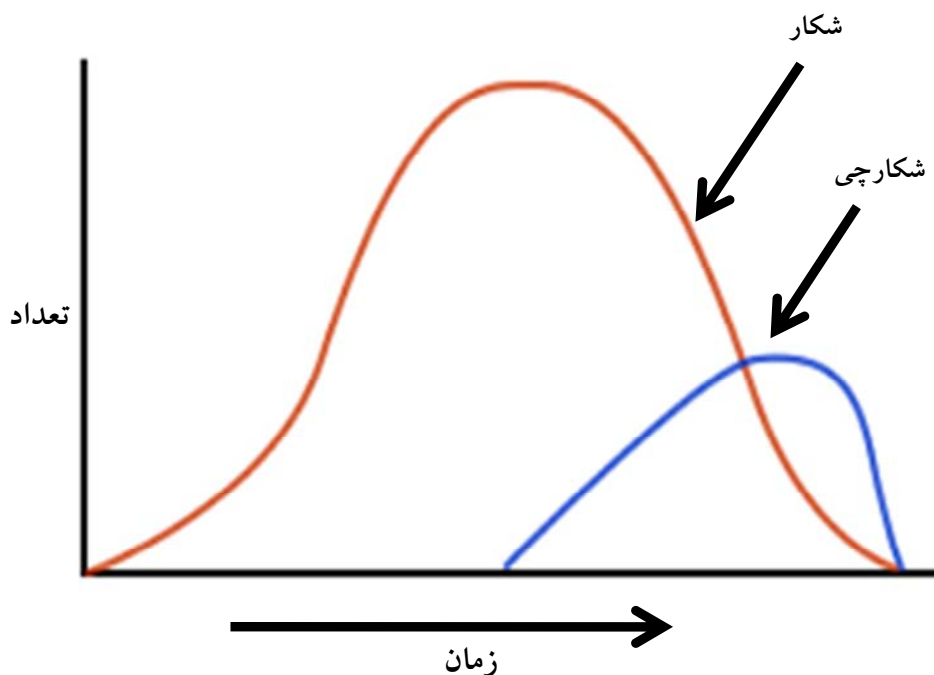
شکل ۱۱: زنبورهای پارازیت در حال تخم گذاری (راست) در تخم پروانه (تخم انگشتری) و لاروهای درون گیاه (چپ)



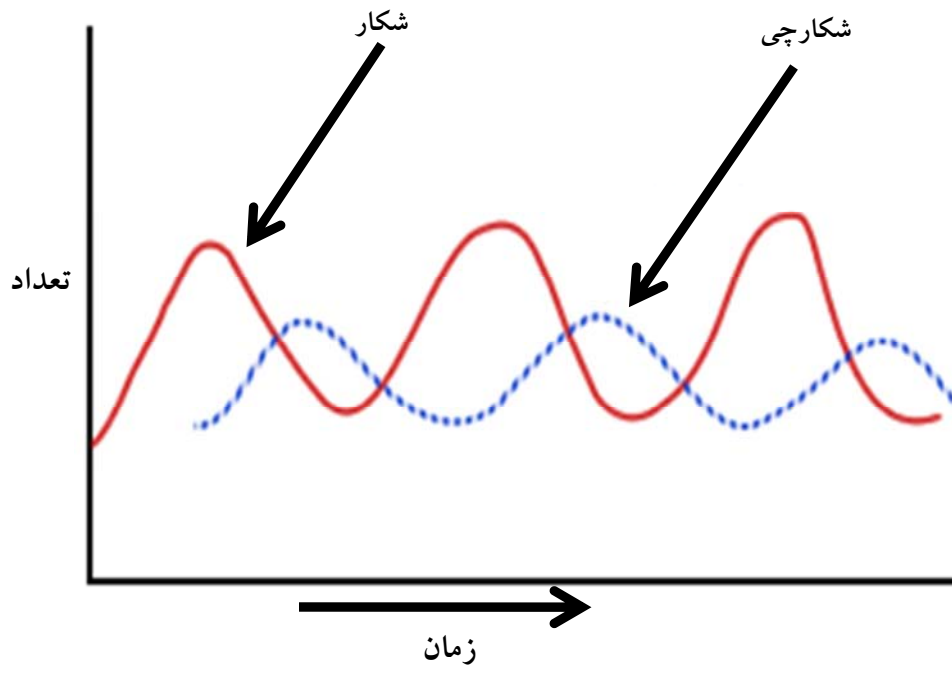
ویژه گیهای مطلوب در کاربرد بیولوژیک

- داشتن قدرت جستجوی زیاد : در مواردی که جمعیت آفت در سطح پائین قرار داشته باشد دشمن طبیعی باید بتواند در اثر جستجوی زیاد آن ها را پیدا کند و از بین ببرد
- داشتن تخصص و وابستگی به آفت : دشمن طبیعی تک میزبان باشد و بتوان رد پای آفت را به طور فعال دنبال کند و به دنبال میزبان های دیگر نرود
- داشتن قدرت تکثیر زیاد: که بستگی به زمان رشد و باروری و تعداد نسل در سال دارد
- توانایی سازش با آب و هوای منطقه که رها سازی در آن صورت می گیرد
- آسان بودن پرورش در آزمایشگاه: بویژه بتوان از منابع غذایی مختلف در پرورش آن ها استفاده کرد.

از حدود ۵۰۰۰ گونه معرفی شده برای اقدام مبارزه بیولوژیک حدود ۲۰۰۰ گونه غیر بومی بوده است که در طی ۱۲۰ سال برای کنترل آفات بکارگرفته شده است از این تعداد موارد کمی اثرات منفی در محیط داشته است. البته اقدام بیولوژیک به طور کامل موفقیت آمیز نبوده است. نکته مهم در این است که پس از رها سازی یک عامل بیولوژیک به عنوان شکارچی ، بعد از مدتی جمعیت شکار کاهش پیدا نموده و جمعیت شکارچی نیز به دنبال آن کاهش پیدا می کند(شکل ۱۲). فراوانی جمعیت شکار و شکارچی در یک زمان طولانی پس از رها سازی یا وارد نمودن یک گونه جدید به عنوان عامل کنترل بیولوژیک به تعادل می رسد این تعادل می تواند سطح خسارت اقتصادی یا بهداشتی آفت را به میزان قابل قبولی نگاهدارد(۹-۷)(شکل ۱۳).



شکل ۱۲: فراوانی جمعیت شکار و شکارچی در یک زمان یا پس از وارد نمودن یک گونه جدید



شکل ۱۳: فراوانی جمعیت شکار و شکارچی در زمان طولانی یا به تعادل رسیدن آنها

1. Waterhouse, D.F. Biological Control of Insect Pests: Southeast Asian Prospects. ACIAR Monograph, 1998; 51:548 pp.
2. Rozendaal, Jan A. Vector Control - Methods for Use by Individuals and Communities. World Health Organization, 1997. 412 pp
3. Bruce-chwatt L.G. Essential Malariology, Second Edition, William Heinemann Medical Books, 1986, 261-359.

۴- دهقانی ر. کژدم و کژدم زدگی (بیولوژی، اکولوژی و کنترل آن)، انتشارات هنرهای زیبای اصفهان و دانشگاه علوم پزشکی کاشان، ۱۳۸۵. چاپ اول.

۵- دهقانی ر. راههای پیشگیری از کژدم زدگی، مجله پژوهشنامه، معاونت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ۱۳۷۲ سال سوم و شماره ۱، بهار ۱۳۷۲، ۹۳-۸۹

۶- فیروز ا. حیات وحش ایران (مهره داران). انتشارات مرکز نشر دانشگاهی با همکاری انتشارات دایره سبز ۱۳۷۸. ۴۹۱ صفحه.

7. Beckage N.E., Thompson S.N., Federici. Parasites and Pathogenes of Insects. Academic Press, Inc. Volume 2 : Parasites, 1993.

۸. رستمکلائی مطلق، س.ا. بررسی اثر رسپونسار و استاریسید بر روی سوسری آلمانی در آزمایشگاه و اماکن مسکونی، تهران. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم پزشکی، پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین ۱۳۷۵، ۱۸۶ صفحه.

9. Van Lenteren J.C, Bale J, Bigler F, Hokkanen H.M.T, Loomans A.J.M. Assessing Risks of Releasing Exotic Biological Control Agents of Arthropod Pests, Annu. Rev. Entomol. 2006. 51:609-34

-Lacey L. A, Frutos R, Kaya. H. K, Vails P. Insect Pathogens as Biological Control Agents: Do They Have a Future? . Biological Control 2001; 21: 230-248.

-Dufour R. Biointensive Integrated Pest Management (IPM) July 2001; 1-52. At available : <http://www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF/ipm.pdf>

-Van Lenteren J.C. IOBC Internet Book of Biological Control, version 5 January 2008, 135p

فصل چهارم

روش های مبارزه ژنتیکی

۳- روش های مبارزه ژنتیکی

روش های مبارزه ژنتیکی در ۵۰ سال اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته است در این روش به طرق گوناگون تغییراتی در ژنوم آفت ایجاد می گردد که منجر به تغییراتی شود که آفت مورد نظر نتواند ناقل بیماری شود یا اینکه این تغییرات موجب بروز عوارضی شود که سبب کاهش یا نابودی آفت مورد نظر شود. این روش ها را می توان به صورت زیر خلاصه نمود.

-تغییر ساختمان ژنتیکی ناقلین و تولید گونه های مقاوم به بیماری
توانائی انتقال بیماری ها توسط ناقلین یک صفت کاملاً ارثی است که آفت را قادر می سازد بیماری خاصی را منتقل نماید. همانطور که می دانید بیش از ۴۰۰ گونه آنوفل در دنیا شناسائی شده است که همه آن ها قادر به انتقال بیماری مهلک مالاریا نیستند. حال اگر بتوان در ژنوم ناقلین تغییراتی ایجاد نمود این تغییرات منجر به ناتوانی انتقال بیماری می گردد ولی در دیگر رفتارهای این موجود تحولی صورت نمی گیرد.

-جایگزین کردن^۱ یک گونه ناقل با یک گونه غیر ناقل که رقابت می کنند

در این روش می توان از رقابت بین گونه ای استفاده کرد یعنی اینکه ترکیب ژنتیکی جمعیت را تغییر داد هر گاه در یک منطقه گونه ای خطرناک از ناقل داشته باشیم می توانیم گونه ای دیگر را از منطقه دیگر وارد نمائیم که این گونه نیازهای زیستی مشترک و مشابه گونه ناقل ما دارد گونه جدید وارداتی به دلیل داشتن نیازهای مشابه با گونه ناقل بومی به رقابت بر سر غذا و زیستگاه می پردازد و در نهایت موجب کاهش تولید ناقل و کاهش بیماری خواهد شد.

-بر هم زدن نسبت جنسی و افزایش بیشتر افراد نر

در این روش با استفاده از مواد گوناگون می توان نسبت افراد نر و ماده را به هم زد و در نهایت موجب کاهش جمعیت آفت شد، به نحوی که تعداد افراد نر بیش از حد نیاز جمعیت آفت تولید شود و در زمان مورد نیاز تعداد ماده کافی برای نرها در جمعیت وجود نداشته باشد، همین موضوع سبب کاهش تعداد آفت خواهد شد.

-ناسازگاری در اثر عوامل کروموزومی^۲

در میان جمعیت بعضی حشرات مانند آنوفل گامبیه افراد کاملاً شبیه یافت می گردند که پس از جفت گیری تولید نر عقیم دورگه یا هیبرید می نماید. حال آنکه ماده های ایجاد شده بارور بوده ولی در جفت گیری های بعدی درصد بیشتر افرادی را که تولید می نمایند، نر خواهد بود. در اثر جفت گیری و انتخاب پیایی ماده هائی را می توان تهیه نمود که پس از جفت گیری منحصرأ نر عقیم تولید می نمایند.

-جابجا سازی کروموزومی^۳

1. Replacement
2. Incompatibility due to chromosomal factors
3. Chromosom translocation

جابجا سازی قسمتی از یک کروموزوم یا کروموزوم های سلول های جنسی از محل سانترومر در اثر اشعه و یا یا دارو سبب می شود که تعدادی از اسپرم های تولید شده پس از تقسیم با کاهش کروموزومی از نظر ژن و کروموزوم تکمیل نبوده و افراد عقیم تولید نمایند. تعداد افراد عقیم تولید شده بر حسب قطعات کروموزوم های جابجا شده از ۳۵ تا ۱۰۰ درصد ممکن است برسد. از نظر تئوری جمعیت های مورد نظر تولید شده پس از جفت گیری در میان خود کاملاً بارور بوده و پس از جفت گیری با افراد طبیعی که معمولاً هتروزیگوت هستند، تولید عقیمی می نمایند، که خاصیت مزبور به صورت ارثی به افراد دیگر قابل سرایت است.

-ژن های کشنده شرطی^۱

ژن هائی که در بعضی شرایط موجب بقا حشرات و در بعضی شرایط دیگر باعث مرگ آنها می گردند ، در مبارزه ژنتیکی بسیار مفید می باشند. حساسیت به درجه حرارت ، عدم توانائی به حالت استراحت یا زمستان گذرانی ، عدم توانائی پرواز از جمله صفات ژنتیکی هستند که می توانند در حشرات در شرایط گوناگون مورد استفاده مبارزه ژنتیکی قرار گیرند.

- دو رگ گیری عقیمی

نژاده های جغرافیائی یک حشره ممکن است همیشه از لحاظ ژنتیکی با یکدیگر سازگار نباشد. با استفاده از این ناسازگاری می توان تعداد زیادی حشره نر از یک نژاد غیر بومی را وارد منطقه نمود و در آنجا رها کرد با انجام مطالعات آزمایشگاهی می توان پی به انجام جفت گیری هائی بی حاصل برد.

-روش رها سازی حشرات نر عقیم^۲

رها سازی نر های عقیم شده به داخل جمعیت طبیعی به منظور رقابت با نرهای بارور طبیعی بوسیله اشعه یا مواد رادیو اکتیو یکی از موثرترین روش های کنترل آفات است که تا کنون بکار گرفته شده است . علاوه بر اشعه، مواد شیمیائی عقیم کننده مانند متاپا^۳، تپا^۴، همپا^۵ و آفولیت^۶ در این مورد کاربرد دارند.

عقیم سازی نرها

دکتر نیپلینگ^۷ یکی از بزرگترین حشره شناسان آمریکا همزمان مشغول بررسی مشکلات مگس دام کش^۸ (و پیدا کردن راه حلی برای این مشکل بود . با توجه به تحقیقات انجام شده در اوایل قرن بیستم مبنی بر اثر بعضی پرتوها روی قابلیت باروری و توارث حشرات، در سال ۱۹۳۷وی تصور کرد که راه کنترل حشراتی مثل مگس دام، اختلال در فرایند های طبیعی تولید مثلی به وسیله مکانیسم های شیمیایی و فیزیکی است. بنابراین ایده عقیمی حشرات بخصوص جنس نر را ارائه داد. در این دوره ایالات متحده آمریکا با یک مشکل بزرگ روبرو بود و آن مسئله مگس دام بود . این آفت سالانه در جنوب غربی ایالت متحده ۲۰ میلیون دلار در جنوب شرقی ایالات متحده ۵۰ تا ۱۰۰

1. Conditional lethal
2. Sterile Insect Release Method
3. Metapa
4. Tapa
5. Hempa
6. Apholate
7. E.F.Knipling
8. *Cochliomya homonivorax*

میلیون دلار به گله داران خسارت وارد می کرد. در طول سال ۱۹۳۵ طی یک همه گیری حیوانی^۱ ۱۲۰۰۰۰۰ مورد آلودگی حیوانی و به دنبال آن اپیدمی که طی آن ۵۵ مورد از آلودگی انسانی گزارش شد. در سال ۱۹۴۶ نیپلینگ مسئول بخش تحقیقات اثر حشرات روی محیط زیست و انسان در وزارت کشاورزی ایالات متحده شد. همزمان با او دانشمند دیگری به نام بوشلند^۲ در تگزاس مشغول مطالعاتی بر روی مگس دام کش و مشکلات ناشی از آن بود. این دو، ارتباطات خود را به شکل متوالی برای تغییراتی در ایده اولیه و راه حل هایی برای برطرف سازی مشکلات این روش ادامه دادند. بوشلند مشکلات را با توسعه مدل هایی برای تولید انبوه حشرات و پیشرفت تکنولوژی عقیم سازی دنبال کرد در حالی که نیپلینگ کارش را در مدل های آماری برای پاسخ به این سوالات که چه تعداد مگس مورد نیاز خواهد (با رهاسازی نرهای عقیم در قفس های صحرایی) تا بدست آوردن موفقیت کامل ادامه داد. در سال ۱۹۵۴ نیپلینگ فرصتی یافت تا تئوری اش را مورد آزمون قرار دهد وقتی که دولت هلند از وزارت کشاورزی ایالات متحده برای کنترل مگس دام کمک خواست که عده زیادی از بزها و گاوهای شیرده را در جزیره کوراکائو^۳ در ونزوئلا کشته بود. از طریق یک بارآوری ساده در فلوریدا ۱۷۰۰۰۰ مگس در یک هفته تولید شد که با استفاده از منبع پرتودهی گاما عقیم و به جزیره انتقال و رهاسازی شدند. به زودی تعداد مگس های وحشی کاهش یافت و بعد از چندین ماه و در حدود سه نسل از جمعیت، مگس ها در جزیره ریشه کن شدند. جمع آوری توده های تخم در طی رها سازی حشرات عقیم نشان داد که میزان عقیمی ۶۹ درصد بعد از یک هفته، ۷۹ درصد بعد از چهار هفته، ۸۸ درصد بعد از شش هفته و ۱۰۰ درصد بعد از هفت هفته بود. این نتایج با تئوری هایی که از قبل محاسبه شده بود بسیار نزدیک بود. از سال ۱۹۵۴ آلودگی در منطقه در حد قابل توجهی نبود. این نمایش موفقیت آمیز روشهای رها سازی حشرات عقیم نه تنها نیپلینگ و بوشلند را هیجان زده کرد بلکه گله داران را نیز در مناطق آلوده ایالات متحده بسیار خوشحال کرد و یک اعتبار بزرگی به کار آنها بخشید. این روش کنترلی بی مانند حشرات اکنون به عنوان تکنیک عقیمی حشرات یا روش رها سازی حشرات عقیم شناخته شده است.

اصول کلی این تکنیک عبارتند از:

- تکنیک هایی که تولید مقدار زیادی از حشرات را با کیفیت عالی ممکن سازد.
- تکنیک هایی که عقیم کردن شمار زیادی از حشرات را با دقت ممکن سازد.
- حشرات قابل رقابت که به طور منطقی بتوانند بعد از عقیم سازی و رها شدن در بین جمعیت وحشی بقا یابند. ۴-
- سیستم های اقتصادی مناسب برای رهاسازی حشرات عقیم در مناطق مورد نظر وجود داشته باشد
- زمان رها سازی باید با دوره حد اکثر تولید مثل هدف مورد نظر مطابقت داشته باشد.
- تعداد کافی از حشرات عقیم شده باید رها شوند تا بر جمعیت طبیعی غلبه کنند.
- یک جمعیت بسته و یک منطقه ایزوله تا از مهاجرت احتمالی افراد وحشی بارور به داخل جمعیت جلوگیری کند.
- ابزاری که جمعیت حشرات بومی را قبل و بعد از رهاسازی حشرات عقیم به درستی ارزیابی کند.

مزایا و محدودیت های روش رها سازی حشرات عقیم

1. Epizootic
2. Bushland
3. Curacao

محدودیت های روش رها سازی حشرات عقیم

این روش کنترلی نیز مانند هر روش دیگر دارای معایبی می باشد. محدودیت های آن عبارتند از:

- بسیاری از حشرات در اثر تابش اشعه در دزهای پایین باروری خود را حفظ کرده و عقیم نمی شوند. بدیهی است تابش در مقادیر بالاتر باعث مرگ آنها می گردد.

- بسیاری از حشرات را نمی توان در شرایط آزمایشگاهی و روی غذای مصنوعی به تعداد زیاد پرورش داد.

- شرایط جغرافیایی و اکولوژیکی محل های زندگی بسیاری از حشرات، مانع استفاده از این روش در مبارزه با آنها می شود. به عنوان مثال برخی از حشرات دارای گسترش جغرافیایی بسیار وسیعی می باشند و در نتیجه رها سازی نرهای عقیم در این قبیل نواحی عملاً غیر ممکن می گردد.

- این روش مبارزه از تنها روش هایی است که می تواند یک گونه حشره آفت را تا مرز نابودی ۱۰۰ درصد پیش ببرد و این نکته از نظر علم اکولوژی غیر قابل قبول است چون این علم نابودی یک گونه جانوری در طبیعت را باعث اختلال در اکوسیستم می دانند.

- تکنولوژی و تخصص پیشرفته نیاز دارد

- پرورش تعداد بسیار زیاد ناقل برای رها سازی در فیلد به منظور رقابت با ناقلین طبیعی یا جایگزین شدن آنها به امکانات زیادی نیاز دارد.

- ممکن است در ماده ها مکانیزمی ایجاد شود که از جفت گیری با نرهای عقیم دوری جویند

- ممکن است بین انگل و ناقل تغییراتی بوجود آید که انگل بتواند در نژاد های ناقل که در ابتدا نسبت به آن مقاوم بوده رشد نماید به عبارت دیگر بند پای غیر ناقل به ناقل تبدیل شود
- خطرات احتمالی دیگر رها سازی ممکن است که در دراز مدت رخ دهد.

مهمترین مزایای روش رها سازی حشرات عقیم عبارتند از:

- یک روش منطقی و امن محیطی است که تکنولوژی هسته ای راه به عنوان ابزاری برای کنترل آفات در نظر می گیرد.

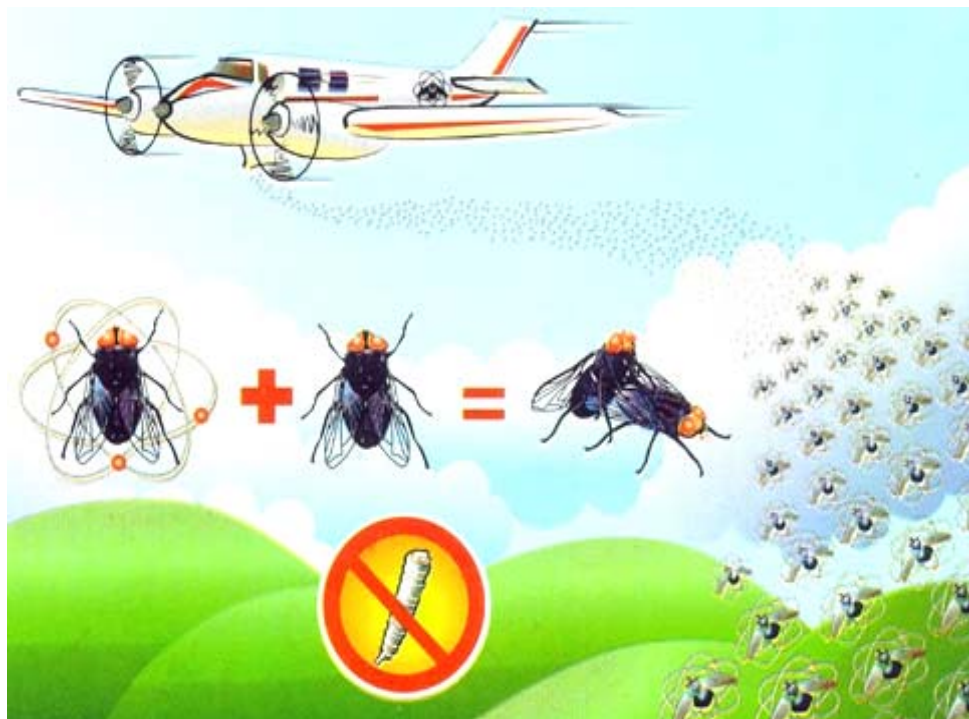
- وقتی از دیگر روش های کنترلی پیشی می گیرد که می تواند با ارائه یک فرمول نهایی میزان جمعیت آفت و خسارت ناشی از آن را به حد صفر برساند. فقط ترکیبی از چندین روش کنترلی در مدیریت تلفیقی آفات می تواند به کاهش اساسی یا ریشه کنی آفات منجر شود.

- به عنوان یک روش دوست دار محیط شناخته شده است زیرا هیچ گونه آلودگی در محیط زیسته ایجاد نکرده و تاثیری روی دشمنان طبیعی آفت و سایر حشرات غیر هدف ندارند و مسئله مقاومت حل نمود.

- عامل تنوع و توسعه کشاورزی در بخش های زیادی از جهان می شود.

شیوه عقیم کردن حشره، پرورش شمار زیادی حشره های نر عقیم و رها سازی آنها در محیط طبیعی است. نرهای عقیم با هجومی گسترده به سبب تولید تعداد زیاد در آزمایشگاه، در رقابت برای جفت یابی از هم تایان طبیعی خود پیشی می گیرند و سرانجام با به وجود آوردن نسل کاملی از تخم های ناباور، جمعیت آفت را در هم می کوبند. این شیوه تمام آفت را نابود نمی کند، اما جمعیت آفت آنقدر پایین نگه می دارد تا شیوع بیماری مهار شود. رها سازی نر

های عقیم با موفقیت در جزیره ای از ایالت فلوریدا انجام شد که طی آن شفیره مگس در معرض ۲۵۰۰ رنتگن اشعه ایکس قرار گرفت جهت مبارزه با این مگس ۵۰ تن گوشت و خون مورد مصرف قرار گرفت و ۱۵۰ میلیون شفیره مگس نر عقیم شد. این تعداد نر عقیم طی چند مرحله انجام رها گردید (جدول ۱)(شکل ۱).



شکل ۱: رهاسازی مگس نر عقیم در یک منطقه گسترده با هواپیما

جدول ۱: کاهش تئوریک جمعیت آفت هنگامیکه تعداد ثابتی نر عقیم در بین جمعیت طبیعی با یک میلیون نر و یک میلیون ماده رها شود

نسب	تعداد ماده بکر در منطقه	تعداد نر عقیم رها شده در هر نسل	نسبت نر عقیم به نر طبیعی که با هم رقابت می کنند	درصد ماده هائی که با نر عقیم جفت گیری کرده اند	جمعیت تئوریک ماده زاینده در هر یک از نسل های بعدی
نسل اول	۱۰۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۲ به ۱	۶۶/۷	۳۳۳۳۳۳
نسل دوم	۳۳۳۳۳۳	۲۰۰۰۰۰۰	۶ به ۱	۸۵/۷	۴۷۶۱۹
نسل سوم	۴۷۶۱۹	۲۰۰۰۰۰۰	۴۲ به ۱	۹۷/۷	۱۱۰۷
نسل چهارم	۱۱۰۷	۲۰۰۰۰۰۰	۱۸۰۷ به ۱	۹۹/۹۵	کمتر از یک

شرط موفقیت روش رها سازی حشرات عقیم

- ماده ها یکبار جفت گیری کنند.

- نر عقیم به طور مطلوب با نر طبیعی رقابت کند.

- نر عقیم به طور یکنواخت در منطقه پخش شود.

- جهت ریشه کنی کامل آفت باید رها سازی هنگامی صورت گیرد که تراکم جمعیت آفت در حداقل ممکن باشد.

- مهمترین برتری این روش حل مسئله مقاومت بند پایان به آفت کش ها می باشد اما تکنولوژی و تخصص پیشرفته لازم دارد.

خطرات رها سازی حشرات اصلاح شده ژنتیکی

تغییر ساختمان ژنتیکی ناقلین و تولید گونه های مقاوم به بیماری یکی از روش های ژنتیکی مبارزه با آفات است که امکان بروز خطراتی را در طبیعت دارد. وقتی سخن از جانوران تغییر یافته ژنتیکی به میان می آید، تنها عده کمی ممکن است به فکر حشرات بیفتند. اما در عمل، دستکاری ژنتیکی این گروه از جانوران، موضوع بخش عمده ای از پژوهش ها است. با این هدف که در وضع بهداشت انسان و دام و نیز تولید محصولات گیاهی بهبود حاصل شود. دستکاری حشرات به منظور ناتوان ساختن آنها از انتقال بیماری، دستکاری در آفت های گیاهان زراعی یا دشمنان طبیعی آنها با هدف کاهش جمعیت آفت ها و نیز دستکاری حشرات مفید (مانند زنبور عسل و یا کرم ابریشم) با هدف تولید پروتئین های دارویی، از برجسته ترین نمونه های این گروه از پژوهش ها به شمار می روند. این پژوهش ها توجه زیادی را به سمت جنبه های ایمنی موضوع معطوف کرده است. یکی از تفاوت های مهم این گروه تولیدات با سایر محصولات تغییر یافته ژنتیکی این است که حشرات با هدف زنده ماندن، تکثیر انتقال ژن هایشان به گونه های وحشی، به عمد در طبیعت رها خواهند شد. از آنجا که اکوسیستم ها توانایی سازگاری خود با تغییرات را دارند پیش بینی نتایج رها سازی ها دشوار است. در کنار تغییرات پیش بینی شده، حشرات تغییر یافته ژنتیکی می توانند باعث دگرگونی الگوهای جمعیتی و نیز روابط شکار و شکارچی و یا انتقال ژن ها به گونه هایی شوند که مورد نظر پژوهشگران نبوده است.

برآوردها حاکی از این است که در کالیفرنیا در هر ۶۰ روز یک آفت جدید ظهور می کند. این یک تهدید جدی است و به دلیل گسترش میزان حمل و نقل مواد رو به افزایش نیز هست. برای نظارت بر این روند ناگزیر از راهکار های فناوری زیستی باید بهره گیری کرد. قبل از آزمون اثر این حشرات در مقیاس وسیع باید دانست که حشرات تغییر یافته ژنتیکی چگونه در طبیعت پراکنده می شوند. برای این منظور آنها با وارد کردن ژنی از توتیا به این حشره، پراکندگی این حشره را مطالعه می نمایند. از آنجایی که ژن توتیا منجر به تولید نوعی پروتئین فلورسنت می شود، ردیابی ژن بیگانه در طبیعت میسر می شود.

دستکاری ژنتیک حشرات علاوه بر تولید مواد دارویی، می تواند ابزاری برای جلوگیری از انتشار بیماری های انسانی و دامی نیز باشد. بیماری هایی که توسط عواملی نظیر پشه ها، مگس تسه تسه، ساس، کنه، کک، شپش و حشرات دیگر منتقل می شود. شاگاس در آمریکای لاتین سالانه بیش از ۵۰۰۰۰ نفر قربانی می گیرد. عامل این بیماری نوعی تک یاخته به نام تریپانوزما کروزوی^۱ است که با خونخواری ساس قاتل آلوده از فرد سالم به وی

^۱. *Trypanosoma cruzi*

منتقل می شود. گروه علمی اقدام به دستکاری ژنتیک نوعی باکتری کرده اند که معده ساس قاتل را میزبان نامناسبی برای تک یاخته می کند و مانع انتقال بیماری می شود. گروه علمی نسبت به این روش مهار بیماری خوش بین است و معتقدند که مطالعات بسیاری برای کاربردی کردن این روش لازم است. این مطالعات مهاجرت ژنی را هم در آزمایشگاه یا گلخانه و هم در طبیعت باید مورد بررسی قرار دهد. اگر باکتری تغییر یافته ژنتیک علاوه بر ساس ها، حشراتی نظیر مگس خانگی و مورچه را آلوده کند که در زیستگاه انسانی یافت می شود، چه اتفاقی خواهد افتاد. دخالت در فرآیند های طبیعی که منجر به تغییر محیط زیست می شود، مسئولیت بالایی را طلب می کند. ما مجبور هستیم که اثرات جانبی این روند را مورد مطالعه قرار دهیم.

دستکاری ژنتیک در پشه ها به طوری که دیگر باعث انتقال مالاریا و بیماری های ویروسی نشوند کاری جالب توجه است، اما در عین حال به دلیل اثرات جانبی احتمالی ممکن است روش مناسبی نباشد. به عنوان مثال، ممکن است ژن ها علاوه بر ناتوان کردن پشه از انتقال عامل بیماری، با انتقال به حشرات دیگر منجر به اتفاقات غیر قابل پیش بینی شوند. حتی این امکان وجود دارد که این تغییرات ژنتیک پایدار نباشد، به این معنی که انتقال بیماری به دلیل این دستکاری ژنتیک برای مدتی متوقف شود و سپس عامل بیماری راهی برای «دور زدن» این مانع پیدا کند و بیماری به طور غیر منتظره مجدداً ظاهر شود. ما باید دقیقاً روشن کنیم چه چیزی را در طبیعت رها می کنیم. باید ماهیت همه گیر شدن بیماری را بشناسیم و بدانیم رها سازی پشه تغییر یافته ژنتیکی چه اثرات قابل سنجشی بر طبیعت می گذارد و عامل بیماری چه واکنشی نسبت به محدودیت ایجاد شده نشان می دهد. مقاومت عامل بیماری مالاریا همیشه رو به افزایش بوده به طوری که نسبت به گستره وسیعی از دارو ها مقاوم شده، پس هنوز این امکان وجود دارد که بتواند این مانع را هم پشت سر بگذارد. چنین نتیجه ای می تواند کار ما را بیش از پیش مشکل کند... ارتباط تنگاتنگی بین بیماری مالاریا و فقر وجود دارد. فراوانی این بیماری در جنوب صحرای بزرگ آفریقا از همه جا بیشتر است: کودکان در این منطقه در هر فصل ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ بار گزیده می شوند. روش های متعارف کنترل بیماری نظیر استفاده از توری و حشره کش نمی تواند گسترش این بیماری را کنترل کند. اما ناقل بیماری به طور پیوسته به حشره کش ها مقاوم می شوند و بسیاری از کشورهای جهان سوم توانایی مالی خرید حشره کش ها و توری ها را ندارند. و باید به دنبال روش های دیگر بود.

منابع

- ۱- زعیم م ، سیدی رشتی م ع، صائبی ا . کلیات حشره شناسی پزشکی (ترجمه) تالیف ام سرویس، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۰.
- 2.Kinpling E.F, Laven H, Carig G.B, Pal R, Kitzmiller J.B, Smith C.N, Brown A.W.A. Genetic control of Insects of Public Health Importance . Bull.org.mond.Sante.Bull World Health Organization.1968;38:421-438.
3. Orankanok W, Suksom Chinvinijkul S, Sittilob P, Thanaphum S, Sutantawong M , Enkerlin W.R. Using Area–Wide Sterile Insect Technique (SIT) to Control Two Fruit Fly Species of Economic Importance in Thailand International Symposium “New Frontier of Irradiated food and Non-Food Products”22-23 September 2005, KMUTT, Bangkok, Thailand
- 4.Wilke. A. B. B, Nimmo D. D, John O. St , Kojin. B.B, Capurro. M. L, Marrelli .M.T . Mini-review: Genetic enhancements to the sterile insect technique to control mosquito populations. AsPac J. Mol. Biol. Biotechnol. Vol. 17 (3), 2009
- 5.Schliekelman P, Gould F.Pest Control by the Release of Insects Carrying a Female-Killing Allele on Multiple Loci. J. Econ. Entomol 2000;93(6): 1566-1579.
- 6.Carlson J, Olson K, Higgs S, Beaty B.molecular Genetic Manipulation of Mosquito Vectors. Annu. Rev.Entomol. 1995;40:259-388.

فصل پنجم

مدیریت یا مبارزه تلفیقی آفات

۴-مدیریت یا مبارزه تلفیقی آفات^۱

از زمانی که بشر صحرا گردی را به کناری نهاد و در مجاورت رودخانه‌ها سکونت گزید، زندگی اجتماعی شکل گرفت و ناگزیر شد برای نجات جاننش از گرسنگی و حمله آفات استراتژی دخالت در طبیعت را با هدف زندگی آسان تر برای برگزیند آفات گیاهی و بهداشتی نیز موجودیت ملموس تری پیدا کردند. با کشت کار گیاهان اهلی شده در زمین‌های بزرگ و افزایش جمعیت انسان، تعادل زیستی اکو سیستمهای طبیعی بر هم خورد و حشرات توانستند غذای فراوان خود را در مزارع یک دست کشت شده یا جمعیتی انسانی فشرده بیابند و بی هیچ مزاحمتی جمعیت خود را افزایش دهند. در زمان طغیان و حمله حشرات، انسان از ترس قحطی، چاره‌ای جز استفاده از آفت کش‌ها برای نابودی دشمن تازه خود نمی‌دید، بنابراین شتاب زده به استفاده از آفت کشهای شیمیائی روی آورد که این موضوع شرایط را پیچیده تر کرد به طوریکه سموم با تأثیر زیاد خود روی دشمنان طبیعی آفات و از بین بردن آنها و متقابلاً تأثیر اندک روی آفات هدف زمینه را برای طغیانی تر شدن آفات در غیاب دشمنان طبیعی و پراتورها فراهم کردند تا جایی که امروزه کنترل جمعیت بعضی آفات به وسیله سموم بسیار مشکل و در مواردی حتی غیر ممکن است.

¹. Integrated pest management (IPM)

تاریخچه کنترل آفات را می توان به سه دوره مشخص تقسیم کرد در طول دوره اول افراد بر اساس تجربه اقدام به انجام عملیات زراعی و مکانیکی نظیر تناوب زراعی، بهداشت زراعی، شخمهای عمیق، غرقاب سازی، جمع آوری و نابودی آفات و گیاهان آلوده یا در مورد آفات بهداشتی عملیات مکانیکی، بهداشت فردی و اجتماعی را عمل نموده و یا از فرآورده های گیاهی نظیر گل داوودی، روتون، تنباکو جهت کنترل آفات استفاده می کردند. از ۹۵۰ سال قبل از میلاد نیز استفاده از روش های زراعی مانند سوزاندن شروع شده است طبق نوشته ها حدود ۳۰۰ بعد از میلاد استفاده از مورچه های شکارچی در باغات مرکبات مورد توجه قرار گرفته است.

در دوره دوم با توسعه حشره کشهای معدنی نظیر آرسنیک، جیوه، مس و غیره و آغاز قرن بیستم روشهای شیمیائی جایگزین مبارزات زراعی و اکولوژیکی گردید. دوره حشره کشها با کشف ترکیبات معدنی وسیع الطیف و فوق العاده سمی و در واقع با کشف د.د.ت توسط پائل مولر^۱ در سال ۱۹۳۹ آغاز گردید. و به تدریج سایر سموم نظیر آلدین، دیلدین، توکسافن، ارگانوفسفاتها، کارباماتها و غیره تولید شدند. مشکلات زیست محیطی و بهداشتی ناشی از مصرف بی رویه سموم و افزایش سرسام آور هزینه های آفت کش و ایجاد محدودیت مصرف حشره کشها باعث ایجاد تغییر در راهبرد کنترل شیمیائی گردید انسان در برخورد با بعضی از این موقعیت ها پی برد که جاده مبارزه شیمیائی به پایان رسیده است شکست حشره کش ها به علت پیدایش نژادهای مقاوم بود که اولین با در اواسط دهه ۱۹۵۰ در مورد پنبه در کشور پرو، یونجه در کالیفرنیا و گل داودی در گلخانه های بریتانیا ظاهر شد. در دهه ۱۹۵۰ تجزیه و تحلیل سیستم ها جهت کنترل آفات گیاهان زراعی استفاده شد و از سال ۱۹۵۹ مفاهیم آستانه اقتصادی، سطوح اقتصادی و کنترل تلفیقی معمول شد. در سال ۱۹۶۰ اولین جداسازی، تعیین هویت و سنتز فرمون جنسی ابریشم باف ناجور صورت گرفت که می توان این امر را شروع علم پیش آگاهی در حشرات دانست. خانم راشل کارسون (۱۹۶۲) گفته بود که بشر بر سر دوراهی قرار گرفته و از بین مبارزه شیمیائی و بیولوژیکی یکی را باید انتخاب کند وی همچنین بیان کرد، که ما اکنون در موقعیتی هستیم که این دو را از یکدیگر دور می شوند. موقعی که مبارزه شیمیائی با شکست روبرو شد برای پیروان این مبارزه مسلم نشد که طرفداران مبارزه بیولوژیکی را درستی را در پیش گرفته اند دو راهی راشل کارسون چندان هم واقعیت نداشت و آنچه جالب به نظر می رسد این است که طرفداران دو مکتب مبارزه سر انجام در نقطه ای که این جاده به جای دور شدن از هم به یکدیگر متصل و نزدیک شدند و نتیجه آن پیدایش دوره سوم مبارزه یعنی مبارزه تلفیقی بود این روند منجر به توسعه مفهوم مدیریت تلفیقی آفات یا IPM شد که مفهوم آن از ابتدای معرفی فراتر رفته و روش های دیگر مبارزه را هم در بر می گیرد. ایده کنترل تلفیقی ابتدا توسط هاسکین^۲ و همکاران در سال ۱۹۳۹ به کار برده شد آنها معتقد بودند دو روش مبارزه بیولوژیک و شیمیائی می تواند به عنوان مکمل همدیگر باشند مقوله مدیریت تلفیقی آفات علی رغم اینکه از اواخر ۱۹۶۰ در دنیا آغاز گردید ولی در واقع از اواخر دهه ۱۹۷۰ به صورت جدی دنبال شد. از سال ۱۹۷۳ توسعه مدیریت تلفیقی با آفات باعث کاهش ۳۰ تا ۸۰ درصدی حشره کش ها روی محصول گردید. اولین پروژه بزرگ مدیریت تلفیقی آفات در امریکا به نام پروژه هوفاکر^۳ انجام شد و محصولاتی نظیر یونجه، مرکبات، پنبه، میوه های هسته دار و چند محصول دیگر را در برگرفت این روش مبارزه هم اکنون در مورد تمامی آفات در حوزه کشاورزی، دامپروری و بهداشتی، با اندکی تفاوت در روش اجرا و تکنیک ها بکار گرفته می شود.

1. Paul Muller

2. Hoskins

3. Huffaker

در بخش تحقیق مدیریت تلفیقی آفات یعنی شناخت عوامل، روابط بین آنها و تأثیرات متقابل در مجموعه یک زیستگاه انسانی همراه با سایر عوامل مورد نظر است این فرآیند شامل مشاهده، شناسایی عوامل، ارتباطات، تجزیه و تحلیل و غیره می‌شود که توسط محققین با گرایشهای مختلف صورت می‌گیرد. هدف از اجرای این برنامه در واقع کاهش مصرف سموم در ازای بکارگیری سایر راهکارهای ارائه شده در آن از جمله حمایت از دشمنان طبیعی آفات است در این برنامه مدیریتی سموم به مقدار کم و به طور اختصاصی انتخاب و مصرف می‌شوند و تا حد امکان تنها روی آفت هدف^۱ اثر داشته باشد و روی حشرات مفید و شکارچی حداقل تأثیر را بگذارد در نتیجه با اجرای مدیریت تلفیقی آفات هم به پاکیزگی محیط زیست کمک می‌شود و محصولات سالم‌تر از نظر میزان آلودگی به سموم شیمیایی تولید خواهد شد همین طور تماس افراد انسانی به طور مستقیم و در نتیجه اثرات زیانبار آفت کشها در سلامتی انسان در محیط کاهش خواهد یافت .

استراتژی‌های ارائه شده در مدیریت یا مبارزه تلفیقی آفات اینگونه خلاصه می‌شوند:

- راهکار محیطی (کاهش منابع رشد)
 - راهکار مکانیکی (استفاده از تله های موش کش، تله های نوری و فرمونی)
 - راهکار فیزیکی (استفاده از آتش و نور خورشید)
 - راهکار ژنتیکی (دست کاری ژنتیکی آفات)
 - راهکار بیولوژیکی (استفاده از میکروب‌ها، پاتوژنهای حشرات یا بکارگیری دشمنان طبیعی)
 - راهکار روانی (استفاده از نور، جلب کننده ها، عقیم کننده های شیمیایی، دور کنند ها)
 - راهکار شیمیایی (بکارگیری آفت کش ها)
- در کنار راهکارهای فوق یک راهکار قانونی نیز پیش‌بینی شده است و آن قرنطینه به منظور جلوگیری از ورود آفات جدید کشاورزی، دامی و بهداشتی است.

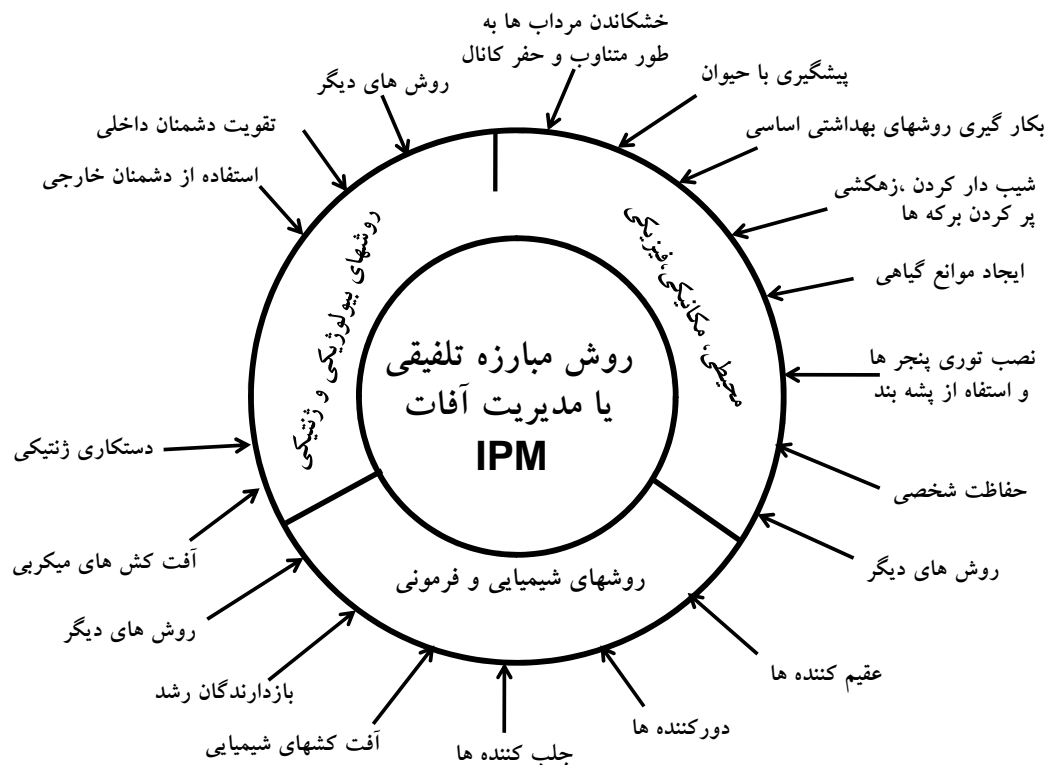
به طور خلاصه هدف اصلی مبارزه تلفیقی چنین تعریف شده است: کنترل عملی آفات از طریق ترکیب و تلفیق روش های مختلف مبارزه می باشد مبارزه شیمیایی زمانی بکار می رود که ضرورت داشته و آن هم به ترتیبی که اثرات زیان آور روی روش های دیگر بویژه مبارزه بیولوژیک بسیار کم باشد. مفهوم اولیه مبارزه تلفیقی توسط بسیاری از مردم به حدی گسترش یافت که تلفیق کلیه روش های مناسب مبارزه سازگار با آفات را در بر گرفت (شکل ۱).

واژه مدیریت آفات جیغ بلند اکولوژیست های درگیر مبارزه با آفات است و آن عبارت است از کاهش مسائل آفات با انتخاب اقداماتی پس از شناختن سیستم زندگی آفت و پیش بینی هر چه دقیقتر این امر که عواقب اکولوژیکی و اقتصادی این اقدامات به نفع بشر خواهد بود. به این ترتیب مدیریت آفات یک واژه پوششی است، برای رهیافت اکولوژیکی به سوی مبارزه با آفات که ملاحظات اقتصادی و زیست محیطی را نیز مد نظر قرار داده باشد و در واقع تعریفی است از آنچه که دفع آفات باید یا ممکن باشد تا یک نوع روش به خصوص برای دفع آفات. این مفهوم رهیافت چندگانه مبارزه تلفیقی و مبارزه بیولوژیکی یک عنصری، برحسب اینکه کدام یک بهترین راه حل برای مسئله خاصی از آفت باشد به طور یکسان در بر گیرد. شاید بتوان گفت که مبارزه تلفیقی از نظر تعمیم کاربرد، قابل استفاده ترین راه حل مدیریت آفات است در واقع ویژه گیهای مدیریت آفات در بسیاری موارد شبیه به خصایص مبارزه تلفیقی است که توسط راب (۱۹۷۰) فهرست شده است :

¹. Target

-سمتگیری در جهت تمام جمعیت های آفت است تا یک جمعیت محلی
-هدف نزدیک پایین آوردن میانگین فراوانی آفت است به طوری که نوسانات بالای آستانه خسارت یا اقتصادی حذف شده یا کاهش یابند
-روش یا ترکیب روش هائی انتخاب می شوند که مکمل مبارزه طبیعی بوده و با ارزانترین و کم دردمر ترین نوع محافظت برای زمانی هر چه دراز مدت تر قابل اعتماد باشند.
-ویژه گی مدیریت آفت ف کاهش عمومی و دراز مدت مسئله و به حداقل رساندن اثرات جنبی زیان آور آن است.
-فلسفه مدیریت آفت بیشتر اداره آفت است تا ریشه کن کردن آن.
بیشتر کوشش هائی که در جهت توسعه سیستم های مدیریت آفات انجام شده صرف این شده است که سهم ابزارهای جدید اکولوژیکی در مطالعات جدول های زندگی^۱، تجزیه و تحلیل سیستم ها و مدل سازی ریاضی بررسی شود. اگر نقش عوامل گوناگونی که سبب تغییر فراوانی آفت می شوند شناخته شده و به وقایع قابل پیش بینی ارتباط داده شود، آن وقت به کمک مدل این سیستم می توان نتایج هر گونه عملیات مبارزه یا ترکیب آنها را پیش بینی کرد هدف ایده آل مدیریت آفات این است که بعدا سیستم بتواند با بهترین بازدهی اداره شود.
یکی از روشن ترین مسائل این است که باید اطلاعات لازم برای تدوین یک جدول مفصل زندگی را چندین سال جمع آوری کرد تا بتوان فقط از جمعیت یک آفت مدلی ساخت، چه رسد به جمعیت تمام آفات بالقوه بهداشتی. همچنین اثر آب و هوا مانع بزرگی در سر را ساختن مدل های جمعیت در مناطق مختلف است، با اینکه آب و هوا خود یکی از اجزای ضروری مدل های جمعیت بشمار می رود. در تحقیقات جاری مدیریت آفات می توان از مدل های کامپیوتری استفاده کرد گرچه مدل های کامپیوتری به پیش بینی جمعیت ها سرعت می دهد ، گاهی اوقات همان نتیجه را می توان از مدل های تصویری^۲ که بر پایه مشاهدات و آزمایش های عملی استوار است به دست آورد. گام مهم برای رسیدن به هدف مدیریت آفات فراهم کردن خود مدل نیست بلکه آزمایش عملی پیش بینی های آن در ابتدای کار است به طوریکه ستاده مدیریت آفات در پرتو تجربه در دنیای واقعی به تواند درست شود و بهبود یابد.(۱و۲و۳).

1. life tables
2. Conceptual



شکل ۱: خلاصه روش های مبارزه تلفیقی یا مدیریت آفات (برداشت از WHO)

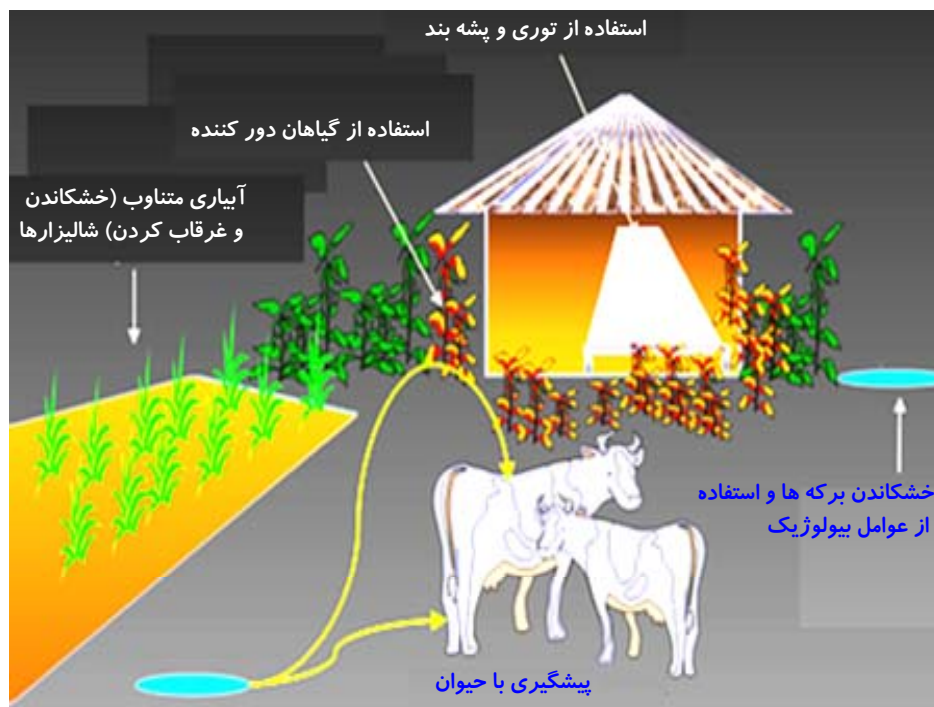
مراحل مبارزه تلفیقی

- تعیین وضعیت اکوسیستم
- تعیین آستانه خسارت بهداشتی و یا اقتصادی
- نمونه برداری و پیش بینی جمعیت آفت
- افزایش مقاومت محیط زیست در مقابل آفت (فعال کردن دشمنان طبیعی یا نگاه داشتن تعادل)
- انتخاب روش مناسب مبارزه

روش های گوناگون مبارزه تلفیقی با پشه ها ناقل بیماری (شکل ۲)

- استفاده از توری و پشه بند
- استفاده از گیاهان دور کننده
- آبیاری متناوب (خشکاندن و غرقاب کردن) شالیزارها
- خشکاندن برکه ها و استفاده از عوامل بیولوژیک
- پیشگیری با حیوان^۱

^۱. Zooprohylaxis



شکل ۲: روش های گوناگون مبارزه تلفیقی با پشه ها ناقل بیماری

روش های پیش آگاهی در مدیریت تلفیقی آفات

مدیریت خطر یک آفت^۱ از اساسی ترین مسائل در حوزه مدیریت تلفیقی آفات است و بخش های گونا گونی مانند روش ها و تاکتیک های مختلف (مانند مبارزه شیمیایی، دشمنان طبیعی و گونه های مقاوم) همساز با هم، نگهداری جمعیت آفت زیر سطحی که خسارت و آسیب بهداشتی و اقتصادی وارد سازد و همچنین حفظ محیط زیست را شامل می شود. دونوع پیش آگاهی در برنامه های مدیریت تلفیقی مهم می باشند:

- پیش آگاهی برای انجام تحقیقات مانند تعیین وجود آفت، تراکم آن، تاثیر عوامل آب و هوایی و زیستی و تعیین کارایی روش های مختلف مبارزه و همچنین تعیین مرحله خطر انتقال بیماری توسط آفت
- پیش آگاهی به منظور استفاده کارشناسان برای مقاصد کاربردی و اقتصادی کنترل مدیریت تلفیقی آفات

روش های پیش آگاهی:

نمونه برداری

اگر بخواهیم برنامه ریزی مناسب کنترل داشته باشیم باید بررسی های کمی صورت گیرد و ما با عدد و رقم در رابطه با تراکم آفت روبرو هستیم و برای پیدا کردن این اطلاعات کمی، احتیاج به نمونه برداری می باشد. اگر در مورد یک

^۱ . Pest risk management

آفت هم بررسی های کمی و هم کیفی انجام دهیم این اطلاعات در برنامه های ردیابی قرار خواهند گرفت و قبل از اینکه حشره خسارت بزند یا بیماری را منتقل نماید، آنرا ردیابی می کنیم. در برنامه های مدیریت تلفیقی آفات، نمونه برداری اصلی ترین پایه برنامه محسوب می شود. در برنامه های نمونه گیری ما اهدافی را دنبال می کنیم (Peddigo 1994):

الف - تعیین وجود یا عدم وجود آفت

ب- تراکم آفت^۱

ج- تعیین نوع توزیع فضایی^۲ شامل یکنواخت، تجمعی و تصادفی

د- میزان زاد و ولد^۳

ه- میزان مرگ و میر^۴

و- ساختار سنی^۵

ح- نوع رشد جمعیت بر اساس افزایش میزان تراکم (توانی یا سیگموتیدی) یا بررسی تغییرات جمعیت آفت از طریق نمونه برداری صورت می گیرد که حالت افزایش یا کاهش بودن جمعیت را نشان می دهد.

رسیدن به این اهداف از طریق نمونه برداری امکان پذیر بوده که تمام اهداف ردیابی را برآورده می سازد. اطلاعات بدست آمده توسط ردیابی را با تاثیر شرایط آب و هوایی و اطلاعات مربوط به زیست شناسی آفت تلفیق می کنیم تا بتوانیم روند جمعیت را پیش بینی و زمان رسیدن جمعیت به حدی که خطرناک بوده و خسارت بزند یا بیماری منتقل کند، را پیش آگاهی^۶ نماییم که عواملی را که روی رشد جمعیت اثر دارد در ردیابی ها وارد نموده و برای برنامه ریزی کنترلی از آنها استفاده می نماییم.

برای نمونه برداری به تکنیک های نمونه برداری^۷ و برنامه نمونه برداری^۸ نیاز داریم. اصولی که در برنامه نمونه برداری دنبال می شود از چند بخش تشکیل شده است:

-تعیین واحد نمونه برداری^۹ که بخشی از زیستگاه حشره می باشد که ممکن است یک بخشی از بدن میزبان یا مساحتی از زیستگاه حشره را در بر گیرد.

-تعداد نمونه^{۱۰}

-الگوی توزیع فضایی حشره که ما بسته به توزیع فضایی آفت برنامه صحیحی مشخص می کنیم

- زمان نمونه برداری^{۱۱} یا که بر مرحله سنی نمونه برداری تاکید دارد که باید مشخص کنیم از چه مرحله ای از زندگی حشره را می خواهیم نمونه برداری نمائیم.

روش های نمونه برداری

1. Density
2. Spatial distribution
3. Natality
4. Mortality
5. Age structure
6. Forcasting
7. Sample techniques
8. Sampling programme
9. Sample unit
10. Sample size
11. Sampling date

الف-روش های نمونه برداری شامل شمارش حشره در محل اصلی خود^۱

ب- روش گبیج کردن^۲ که رابطه نزدیکی با روش قبلی دارد ولی در این روش حشره را بوسیله تکان دادن، کشتن یا بیهوش کردن از محل خود خارج می کنیم و سپس آنها را می شماریم (مثل تعداد پشه های موجود در یک تویله). در این روش تقریباً تمام حشرات روی یک واحد نمونه برداری شمارش می شوند. می توان از حرارت و گازهای سمی نیز استفاده نمود.

ج- روش تور زدن^۳ یا ملاقه زدن که متداول ترین روش نمونه برداری است این روش به خاطر آسانی و کم هزینه بودن برای برآورد جمعیت بسیاری از آفات و دشمنان طبیعی کاربرد دارد که از آن در تراکم های پایین نیز می توان استفاده نمود. برای جمع آوری لاروها و شفیره ها استفاده از یک ملاقه استاندارد به ظرفیت حدود ۴۰۰ میلی لیتر مناسب است. باید قسمت داخلی ملاقه سفید باشد و یک دریچه توری دار که با یک صفحه از قسمت بیرون محافظت می شود، در یک طرف آن وجود داشته باشد، به طوری که آب را بتوان بدون از دست دادن لاروها خارج نمود. همچنین برای خارج کردن لاروها و شفیره ها از ملاقه، می توان از یک پیپت دهان گشاد مانند یک قطره چکان معمولی که انتهای باریک آن بریده شده، استفاده کرد (شکل ۳).



شکل ۳: روش ملاقه زدن برای جمع آوری لارو پشه یا مراحل زیستی بندپایان آبی دیگر

د- شکار توسط تله که در این تله های فعال همیشه محرکی وجود دارد که حشره را به سمت خود جلب می کند که ممکن است مثل نور فیزیکی یا مثل فرمون ها شیمیایی باشد. از تله های غیر فعال تله های چسبی، تله چاهی و تله های مکنده نام برده می شود که این ها را در مسیر قرار داده می شوند تا حشره در مسیر خود در تله گرفتار شود و عامل محرکی وجود ندارد.

ه- روش جمع آوری از خاک که برای حشرات خاکزی بکار می رود که با انداختن کادر، حشرات روی سطح خاک را شمارش می کنیم. اگر چند سانتی متر زیر خاک را بخواهیم بررسی کنیم باید در یک مساحت معین خاک را برداریم و آنرا داخل قیف برلیز که بر اساس گریز حشرات از نور استوار است بریزیم. برای حشراتی که در سطح

1. Insitu count or Implacment count

2. Knockdown

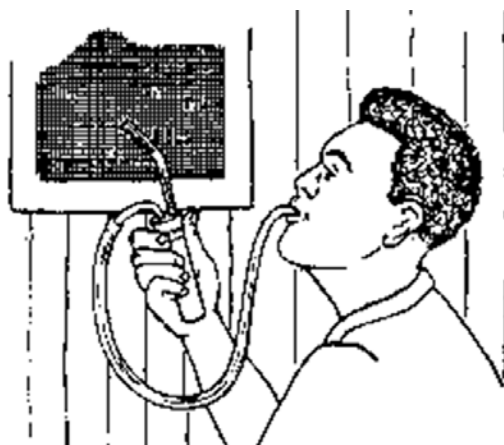
3. Netting

خاک حرکت می کنند از تله چاهی استفاده می کنیم. این تله برای زمان معینی در خاک استقرار یافته و سپس آنرا به آزمایشگاه برده و یا نمونه های آن را در یک ظرف به آزمایشگاه منتقل کرده و زیر بینوکوثر حشرات را می شماریم. هر تله چاهی در یک زمان معین یک واحد نمونه برداری حساب می شود.

و- روش غیر مستقیم^۱ که بر اساس میزان خسارت وارد شده توسط حشره یا از طریق مواد و فرآورده های باقی مانده از حشره، جمعیت آن برآورد می شود که شامل شاخص های جمعیت^۲ می باشند. البته باید قبلا رابطه ای بین اثرات فرآورده ها و تراکم آفت داشته باشیم. همچنین با شمارش فضولات، پوسته های لاروی و شفیرگی، تعداد لانه ها، تعداد مدفوع می توان در مورد تراکم جمعیت قضاوت نمود.

ز- نمونه برداری تصادفی: که یکی از رایج ترین انواع نمونه برداری است و از آن می توان در تعیین تعداد آفت و میزان خسارت در واحد نمونه استفاده کرد. جهت تعیین تعداد آفت و میزان خسارت وارده و یا جمعیت دشمنان طبیعی، از نقاط مختلف یک فید، بخش جنگلی و یا سایر واحدهای تحت مدیریت به صورت تصادفی شمارش به عمل می آید.

ح- نمونه برداری نقطه ای^۳ که در این روش به موازات شمارش آفات و دشمنان طبیعی آنها، جزئیات وضعیت رشدی آفت و خسارت آن در یک یا چندین ناحیه پیگیری می شود. از این روش می توان به استفاده از اسپیراتور برای نمونه برداری پشه ها به منظور بررسی وضعیت خونخواری و بارداری، اندازه گیری میزان اندوفیلیک و آگزوفیلیک و تعیین میزان زئوفیلیک و آنتروپوفیلیک اشاره نمود. اسپیراتورها وسایل ساده، ولی مؤثری هستند که حشرات کوچک را از طریق مکیدن به داخل، صید می کنند. ساده ترین نوع اسپیراتور، یک لوله شیشه ای یا پلاستیکی شفاف به طول حدود ۲۵ سانتیمتر است که یک توری بر روی یک انتهای آن قرار گرفته و بر روی توری یک لوله بلند قابل انعطاف متصل شده است. انتهای دیگر لوله پلاستیکی قابل انعطاف در دهان فرد جمع آوری کننده قرار می گیرد و با عمل مکش هوا، حشرات را می توان به سادگی درون لوله شیشه ای کشید (شکل ۴).



شکل ۴: اسپیراتور برای نمونه برداری بالغ پشه ها

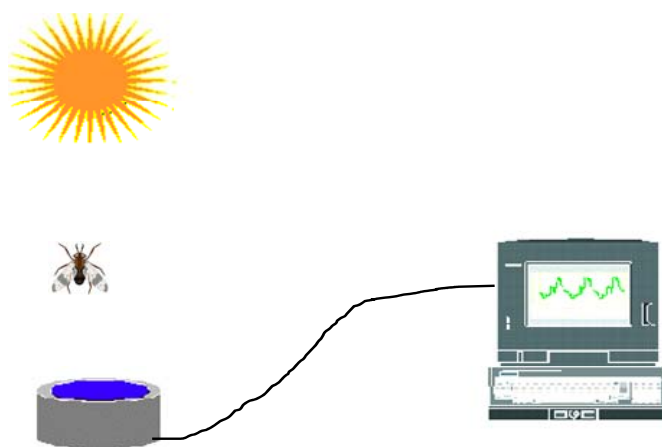
1. Indirect method
2. Population indices
3. Point sampling

ت- نمونه برداری مستمر و پایایی^۱ که اهمیت آن در مدیریت تلفیقی آفات در حال افزایش است هنگامی بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد که جمعیت آفات خیلی زیاد یا خیلی کم باشد. در این سیستم نمونه برداری از آگاهی در زمینه آستانه اقتصادی جهت تعیین ضرورت نمونه برداری بیشتر قبل از تصمیم گیری به مدیریت یک آفت استفاده می شود و جمعیت را نوعی از دو یا چند طبقه در نظر می گیرد. هنگامی که جمعیت آفت بسیار بالا و یا بسیار کم است برای ارزیابی بهتر باید نمونه برداری های بیشتر و در طول زمان طولانی تری انجام شود. اگر نمونه برداری از مزرعه ای صورت گیرد و تعداد آفت از آستانه اقتصادی بالاتر باشد نیاز به کنترل احساس می شود و در صورت پایین تر بودن تعداد حشرات از آستانه اقتصادی نیازی به انجام اقدامات کنترلی نمی باشد ولی اگر تعداد حشره به آستانه نزدیک باشد باید نمونه های بیشتری گرفته شود.

سیستم های نوین در پیش آگاهی حشرات

۱- سیستم کوبیت^۲ طراحی شده برای تشخیص حشرات هنگام پرواز

این سیستم از یک تشخیص دهنده نور^۳ یا فوتودکتور، یک منبع نور مادون قرمز و یک برنامه نرم افزاری فراگیر تشکیل شده است (شکل ۵). فوتودکتور تغییرات بسیار کم نور ایجاد شده توسط انعکاس بدن و بال حشرات را دریافت می کند. این انعکاس به یک سیگنال الکتریکی تبدیل شده که کارت صوتی یک کامپیوتر را تغذیه می کند. برنامه کامپیوتری این سیگنال ها را به فرم موجی درآورده و آن را روی صفحه مونیتر نمایش می دهد. این سیستم می تواند بیش از یک حرکت بال را حس کند. با جمع آوری اطلاعات، برنامه قادر است تا نمایی از اطلاعات پرواز حشرات را بسازد که می توان آنها را با اطلاعات ذخیره شده مقایسه نمود. برنامه همچنین می تواند جنسیت و گونه بسیاری از حشرات را تشخیص دهد.



شکل ۵: نمای سیستم کوبیت

1. Sequential sampling
2. Qubit
3. Photodetector

۲- رادار ردیابی خودکارحشرات

این رادار فرم نوینی از رادارهایی است که به صورت اتوماتیک کار می کند. رادار توسط یک میکرو کامپیوتر کنترل شده و مشاهدات ثبت می شوند که می تواند گزارش های روزانه ارائه داده و آنها را به کاربر از طریق تلفن اطلاع دهد. این عملیات هدایت خودکار جمع آوری اطلاعات هزینه های اپراتوری را کاهش داده و برای زمان های طولانی مشاهدات ادامه پیدا خواهند کرد. این سیستم قادر است تا برای پیش آگهان آفات و مدیران موثر واقع شود و در مطالعات طولانی مدت تحقیقاتی مهاجرت حشرات که با رادار های قبلی قابل اجرا نبودند کاربرد داشته باشد. این رادارها برای پیش بینی طغیان های آفات اقتصادی مانند ملخ ها و کرم های جوانه خوار بکار می روند دراسترالیا ساخته شده است.

۳. استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در ردیابی حشرات:

سیستم اطلاعات جغرافیایی یا GIS^۱ برنامه ای کامپیوتری است که اطلاعات جغرافیایی را ذخیره، تجزیه و تحلیل و ظاهر می سازد. در کشاورزی این سیستم قادر است تا بین اطلاعات متفاوت در فواصل مختلف رابطه ای برقرار کند و اجازه می دهد تا در مورد این ارتباطات به جمع بندی برسیم. معمول ترین تولیدی که در آن GIS دیده می شود نقشه های مناطق پراکنندگی یک آفت خاص هستند. طول و عرض جغرافیایی یا موقعیت زمین برای ایجاد نقشه های پیش آگاهی حشرات مورد استفاده قرار می گیرد. جمعیت حشره جمع شده در یک محل خاص می تواند با سایر اطلاعات مانند شرایط آب و هوایی ارتباط داد شود و با ایجاد رابطه بین آنها و جمع بندی آنها می توان جمعیت را پیش آگاهی نمود و مدیریت بهتری را باعث می شود. از روش هایی که از سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده می کند می توان به زمین آمار^۲ نام برد.

برنامه های کامپیوتری در پیش آگاهی آفات

برنامه های کامپیوتری برای پیش آگاهی و ردیابی رشد آفات وجود دارد. این سیستم از مدل های ریاضی و داده های هواشناسی برای رسم گراف ها استفاده می کند که می توانند به سرعت در ارزیابی خطرات آلودگی یا اسپورزدایی بیماری های خاص و رشد جمعیت حشرات کاربرد داشته باشند. این سیستم داده های هواشناسی را استاندارد می کند و کاربران می توانند داده های هواشناسی را چک کرده و هنگام بکارگیری جداول تصحیحاتی روی آنها انجام دهند. از این داده ها می توانند در تهیه درجه روز رشد یا GDD^۳ از محاسبه متوسط دمای روزانه استفاده کرد. کاربران متخصص برای پیش بینی وقایع مختلفی که یک محصول یا بیماری را تحت تاثیر قرار می دهد از این داده ها استفاده می کنند

مراحل بازدید زیستگاه یا میزبانان آفت:

بازدید زمستانه برای بررسی مراحل زمستانگذران آفت و دشمنان طبیعی آن

1. Geographical Information System
2. Geostatistic
3. Growing Degree Day

-بازدید شفیره و لارو های آفت

-بازدید زیستگاه در زمان رشد و فعالیت و دشمنان طبیعی آن

در طی این بررسی ها زیستگاه ها یا میزبانان انتخاب و زیر لوپ دستی یا پس از جمع آوری و انتقال به آزمایشگاه و با استفاده از بینو کوثر شمارش آفت و دشمنان طبیعی صورت خواهد گرفت.

ردیابی حشرات در زیستگاه ها

ردیابی یکی از مهمترین مراحل در یک مدیریت تلفیقی آفت محسوب می شود. زیستگاه ها باید به طور منظم هفتگی یا هر دو هفته یکبار از نظر آلودگی به حشرات مورد بازدید قرار گیرند و تغییرات آنها بین بازدیدهای متوالی بررسی شود. هنگام بازدید از محیط اطراف، گیاهان مجاور، میزان و مقدار زستگاه، جنبه های دیگر محیطی مانند عمق آب و درجه شوری که در جمعیت آفت اثر می گذارند، یادداشت برداری شود. دانستن چرخه زندگی هر آفت بهترین روش برای تعیین آسان ترین زمان مبارزه است. شخص ردیاب باید با فاکتورهای محیطی که برای رشد جمعیت آفت مناسب و زیان آور هستند آشنایی داشته باشد و همچنین از چگونگی تلفیق دانسته هایش با برنامه های کنترلی آگاه باشد. در یک برنامه مدیریت تلفیقی آفت شخص باید بداند که چه جانوران یا حشرات مفیدی در محیط وجود دارند. عموماً با برنامه های مدیریتی تشویق شده و به نگهداری جمعیت آفت تحت کنترل کمک می کند. ردیابی باید به صورت منظم صورت گیرد یک لوپ دستی با بزرگ نمائی ۱۶-۱۰ در تشخیص کنه ها و پشه ها مفید است. وسایل دیگری مانند تله های چسبناک و غیر چسبناک نیز لازم است. استفاده از پارچه سفید، ملاقه، توری سیمی مخصوص استفاده در آب، اسپری آفت کش و یا اسپراتور برای گرفتن لارو یا بالغ بندپایان کفایت می کند. در گذشته از روش تقویمی برای پیش بینی رشد آفت و زمان کنترل استفاده می شد. به علت اینکه آب و هوا از سالی به سال دیگر متفاوت است این روش کمتر قابل اطمینان است. بارندگی، حرارت و رطوبت که روی رشد آفت و رشد جمعیت آن موثر هستند باید در ردیابی دخالت داده شوند. سه روش که می تواند پیش بینی فعالیت آفت را توسعه بخشد شامل:

-درجه های روز

-فنولوژی

-مفهوم کلیدی گیاهان می باشند.

استفاده از درجه روز یا DD^۱ در مدیریت تلفیقی آفات:

هنگامی که مدیریت آفت براساس زمان بندی تقویمی باشد دمای روزانه در محاسبات نقشی ندارد و در نتیجه این امر می تواند باعث تعبیر نادرست فعالیت حشره شود بسته به شرایط آب و هوایی رشد حشره از سالی به سال دیگر متفاوت است بنابراین پیش بینی زمان مناسب انجام اقدامات کنترلی مشکل است.

حشرات همانند گیاهان و بسیاری دیگر از ارگانیسم ها رشدشان به دما وابسته است. دما برای فعالیت های حیاتی موجود لازم است این ارگانیسم ها رشد خود را زمانی آغاز می کنند که دما از آستانه پایین رشد یا دمای پایه^۲ بالاتر رود. نرخ رشد موجود نیز با افزایش دما بالاتر رفته و با پایین آمدن دما کاهش می یابد. بنابراین رشد حشرات در

1. Degree Day

2. Base

طی فصول گرم سال سرعت گرفته و طی فصول سرد کندتر می شود همچنین دماهای خیلی بالا نیز باعث توقف رشد یا کند شدن آن می گردد. درجه روز رشد یا **GDD** محاسبه متوسط دمای روزانه است که با جمع نمودن واحدهای حرارتی بدست می آید. این سیستم می تواند از سیستم تقویمی در تخمین رشد حشره و زمان انجام استراتژی های مدیریتی دقیق تر باشد. این روش حدود ۲۵۰ سال قبل برای حیوانات خونسرد ارائه گردید. معادله های ریاضی متفاوتی که برای محاسبه درجه روز رشد بکار می روند براساس دماهای ماکزیمم و مینیمم است. ساده ترین روش برای محاسبه درجه روز رشد با استفاده از متوسط دمای ماکزیمم و مینیمم است که از فرمول زیر بدست می آید:

$$\text{درجه روز رشد} = \text{درجه حرارت پایه} - \frac{\text{درجه حرارت بیشینه} + \text{درجه حرارت کمینه}}{۲}$$

برای هر روز که متوسط دما یک درجه بالاتر از دمای پایه باشد یک درجه روز محاسبه می شود. اگر برای مثال دمای حداقل یا پایینی رشد ۱۵ درجه سانتیگراد و دمای متوسط روزانه ۲۷ درجه سانتیگراد باشد ۱۲ درجه روز محاسبه می شود. بسته به گونه، این دمای پایه یا آستانه پایینی حرارتی می تواند متفاوت باشد. ارگانیسم های خاص آب و هوای سرد دارای آستانه پایین حرارتی پایین تری نسبت به انواع ارگانیسم های خاص دماهای بالاتر دارند. برای پیش بینی مرحله رشد یک موجود ثابت دمایی^۱ هر واقعه ای باید بوجود آید. این واژه تعداد درجات روز مورد نیاز برای وقوع هر واقعه می باشد با جمع نمودن دماهای روزانه می توان درجات روز کلی را بدست آورد و با تعیین تفاوت آنها با ثابت دمایی وقوع یک واقعه می توان روزی که آن واقعه به وقوع می پیوندد را تعیین نمود. معمولترین وقایع زندگی یک حشره که باید ثابت دمایی آنها فرا رسد تفریح تخم، پوست اندازی های لاروی، شفیره شدن و ظهور حشرات بالغ است. در محاسبه درجه روز رشد یا **GDD** باید به نکات زیر توجه شود:

الف- اگر دمای ماکزیمم به دمای آستانه رشد حشره نرسد هیچ گونه درجه روزی محاسبه نمی شود. برای مثال اگر دمای آستانه رشد ۱۰ درجه سانتیگراد، دمای ماکزیمم ۹ درجه سانتیگراد و دمای مینیمم ۴ درجه سانتیگراد باشد **DD** برابر صفر است.

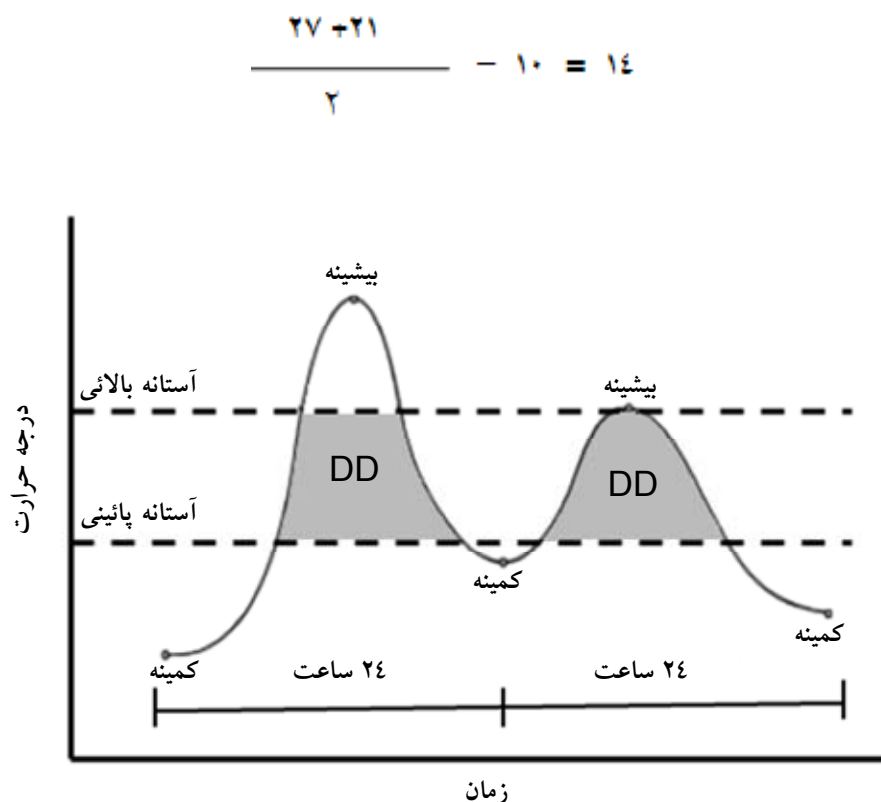
ب- اگر دمای ماکزیمم بالاتر از دمای آستانه رشد باشد اما دمای مینیمم پایین تر از آن باشد، دمای مینیمم برابر آستانه رشد تعیین می شود. برای مثال اگر آستانه رشد ۱۰ درجه سانتیگراد، دمای ماکزیمم برابر ۲۰ درجه سانتیگراد و دمای مینیمم برابر ۸ درجه سانتیگراد باشد، دمای مینیمم برابر ۱۰ درجه سانتیگراد یا همان آستانه رشد تعیین و بنابراین **DD** برابر ۵ درجه روز است.

$$20 + 10 - 10 = 5$$

ج- اگر دمای بیشینه از دمای ایتیمم رشد^۲ (دمایی که نرخ رشد در بالاترین حد است) بالاتر باشد، دمای بیشینه برابر دمای ایتیمم رشد تعیین می شود. برای مثال اگر آستانه رشد ۱۰ درجه سانتیگراد، دمای ایتیمم رشد ۲۷ درجه سانتیگراد، دمای مینیمم برابر ۲۱ درجه سانتیگراد و دمای بیشینه برابر ۲۹ درجه سانتیگراد باشد، دمای بیشینه برابر ۲۷

1. Thermal constant
2. Development optimum

درجه سانتیگراد یا همان دمای ایتیمم رشد تعیین شده و بنابراین DD برابر ۱۴ درجه روز است. درحوزه پزشکی قانونی درجه روز برای تعیین زمان مرگ کاربرد زیادی دارد با تعیین دقیق زمان مرگ مقتول می توان به نحو دقیقی به عامل جنایت نزدیک شد. تعیین درجه روز برای مراحل رشد و تکامل و تخم گذاری مگس های لاشه خوار سبب تعیین زمان مرگ خواهد شد(شکل ۶).



شکل ۶: تجمع درجه روز بین آستانه بالائی و پائینی حرارت تکامل و رشد مگس های عامل میازیس

روش های دیگری نیز برای محاسبه درجه روز رشد یا GDD وجود دارد. برای مثال روش های دیگری مانند روش سه گوشه^۱ برای این محاسبات وجود دارد. برنامه های کامپیوتری مانند دگدی^۲ در همین زمینه طراحی شده است.

فنولوژی

فنولوژی^۳ یا همزمانی روش دوم ردیابی است که می تواند با درجه روز رشد یا GDD ترکیب شود. این روش از رشد گیاه به عنوان یک مشخص کننده یا پیش بینی کننده رشد آفت استفاده می نماید. از آنجایی که رشد گیاه به

1. Triangle method
2. DEGDAY(Degree Day)
3. Phenology

حرارت، بارندگی و طول روز وابسته است می تواند مشخصه خوبی برای رشد عمومی آفت محسوب گردد. در استان آذربایجان غربی در مناطق روستائی مردم سوسک کرم سفید ریشه^۱ را زرد آلو زرد کن می نامند یعنی اینکه این سوسک در هنگامی که از شفیرگی از خاک خارج می شود رنگ زرد آلوهای نارس یا سبز به رنگ زرد یا رسیده تبدیل می شود.

مفهوم گیاه کلیدی^۲

این روش بیشتر در حوزه گیاهپزشکی کاربرد دارد. در این روش از گیاهان خاصی در قلمستان یا خزانه استفاده می کند که نسبت به سایرین حساس تر هستند و می تواند برای برنامه های مدیریتی روی آن تمرکز نمود. برای مثال بعضی سوزنی برگان مشخص کننده یا نشانگر^۳ های خوبی برای رشد کنه های گیاهی هستند. گیاهان کلیدی می توانند بسته به محل، تعداد گیاه و تراکم گیاه در منطقه تفاوت کند. هر محیطی ویژگی خود را داراست.

استفاده از جلب کننده ها^۴ در مدیریت تلفیقی آفات

استفاده از این نوع مواد به قبل از سال ۱۹۳۲ میلادی برمی گردد که در مورد پروانه ابریشم باف ناجور از طعمه استفاده شد همچنین از ماده های بکر به منظور جلب حشرات نر شب پره ها استفاده شده که یکی از اولین آنها بدام اندازی کرم سیب در اوایل دهه ۱۹۶۰ است. همچنین از ماده های بکر برای جلب جوانه خوار کاج در سال های ۱۹۶۷-۱۹۶۰ در کانادا صورت گرفته است از دهه ۱۹۶۰ به بعد تحقیقات روی فرمون ها با تاکید روی تعیین ترکیب شیمیایی فرمون های جنسی شروع شده است و امروزه بسیاری از فرمون های گونه های مختلف آفات به صورت سنتتیک ساخته شده و در بیشتر باغات، مزارع و گلخانه از این نوع فرمون ها استفاده می شود و ساخت آنها نیز یک پیشه مهم تجارتي است. جلب کننده های ذکر شده شامل فرمون های جنسی، فرمون های تجمعی، و طعمه های غذایی در کنترل حشرات برای سه هدف عمده بکار می روند:

-در تعیین و ردیابی جمعیت حشرات آفت

-جلب حشرات توسط تله ها جهت کشتن آنها و همچنین طعمه های مسموم

-اختلال و گیج کردن حشرات هنگام جفتگیری طبیعی، تجمع، تغذیه و فعالیت های تخمگذاری

موارد استفاده از جلب کننده ها در تعیین و ردیابی جمعیت حشرات آفت

-در بازرسی های محصولات کشاورزی، سیلواها و انبارها، برای نظارت مداوم و مطمئن آفات انباری از جمله شب پره هندی، بید غلات و سایر آفات انباری

-تعیین زمان ظهور و ارزیابی جمعیت آفات و تشخیص لزوم مبارزه

-تعیین دامنه انتشار آفت

-بازرسی های محموله های کشاورزی در مبادی ورودی در قرنطینه

1. *Polyphila olivieri*

2. The key plant concept

3. Indicator

4. Attractants

جلب حشرات توسط تله ها جهت کشتن آنها^۱ و همچنین طعمه های مسموم که همراه تله های رنگی در گلخانه ها و کشت های تحت کنترل و در فضای باز در صورت قدرت پرواز کم آفت و یا اندکی بالابودن سطح جمعیت از آستانه اقتصادی بکار می روند. در ایران از جلب کننده ها در بدام اندازی انبوه کرم خراط در استان های مرکزی و تهران و برای کرم سیب در استان های آذربایجان غربی، شرقی، خراسان و برای مگس گیلاس در استان های اصفهان، آذربایجان غربی استفاده می شوند.

اختلال و گیج کردن حشرات هنگام جفتگیری طبیعی، تجمع، تغذیه و فعالیت های تخمگذاری که محیط از فرمون اشباع می شود و این امر باعث سرگردانی حشره آماده جفتگیری می شود بدون آنکه روی محیط زیست، آفات غیرهدف و حشرات مفید اثر سوئی داشته باشد. از این روش علیه کرم ساقه خوار برنج، کرم سرخ پنبه، کرم غوزه، کرم آلو در دنیا و در ایران در استان های آذربایجان و خراسان در تلفیق با سایر روش ها در مبارزه با کرم سیب بکار می رود تعداد ۵۰۰ نوارهای پلیمری حاوی فرمون در هر هکتار استفاده می شود.

جلب کننده ها

جلب کننده ها ابزار های سحر آمیزی در مدیریت تلفیقی آفات محسوب می شوند که به طور گسترده در این حوزه بکار گرفته می شوند و انواع مختلفی دارد:

فرمون ها

فرمون ها ترشحات غدد برون ریزی هستند که باعث ایجاد واکنش های ویژه ای روی افراد یک گونه می شوند و یا اینکه باعث ایجاد تغییراتی خاصی در رشد فیزیولوژیکی مانند تعیین جنسیت و بلوغ می شوند. شناخت ترکیبات فرمونی خاص در حشرات از زمان شناخت خصوصیات شیمیایی فرمون جنسی پروانه ابریشم سرعت بیشتری گرفت.

انواع فرمون ها

-فرمون جنسی

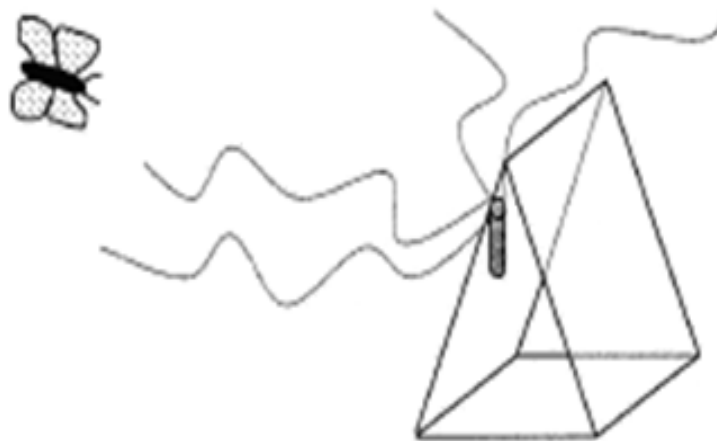
این نوع فرمون در دنیا شناخته شده ترین ترکیبات فرمونی هستند و در این بین فرمون های جنسی پروانه ها بیشتر مورد بررسی قرار گرفته اند. در پروانه ها این نوع فرمون بیشتر توسط غدد برگردان شده که در بخش پایانه یا انتهایی شکم حشرات ماده قرار دارند ترشح می شوند اگرچه در حشرات نر پروانه موم خوار نیز تولید فرمون جنسی مشاهده می شود که در غدد بالی وجود دارد. ترشح فرمون جنسی پروسه ای پیچیده است که با رسیدن به بلوغ ماده های بکر و فتوپریود (میزان تابش نور) و همچنین شدت نور وابسته است برای مثال در پروانه های نوکتوئیده ها^۲ ترشح این فرمون در حداقل شدت نور ترشح می شود. فرمون های جنسی حشرات ماده به طور تپیک توسط گیرنده های خاصی در شاخک حشرات نر گرفته می شوند و بنابراین در بیشتر حشرات نر این اندام ها پیشرفته هستند. این اندام های حسی^۳ در برابر فرمون بسیار حساس هستند و در پروانه کرم ابریشم آستانه نرها برای واکنش حدود

1. Mass trapping

2. Noctuidae

3. Sensilla

۱۰ هزار مولکول در هر سانتیمتر مکعب هوا می باشد که با تنها یک مولکول فرمون در محل اندام حسی شاخک برابر است. تله فرمونی نوعی از تله است که با داشتن فرمون جنسی ماده، موجب جلب نرهای همان گونه می شود از این نوع تله ها هم برای مبارزه و هم برای مطالعات دیگر در خصوص گونه مورد نظر استفاده نمود (شکل ۷).



شکل ۷: تله فرمون های جنسی حشرات نر را جلب می کند

- فرمون اعلام خطر

فرمون اعلام خطر توسط غدد آرواره بالایی، غدد مخرجی و یا پیوست های نیش ترشح شده و به طور تیبیک هم در حالت پرواز یا تجمع تولید می شوند نوع تیبیک از این فرمون در مورچه های دولی کودرینه^۱ ترشح می شود و باعث پراکنده شدن سایر مورچه ها هنگام ایجاد خطر است.

- فرمون های ردگیری

این فرمون ها توسط موربانه ها و مورچه ها ترشح می شود که شاید مهمترین آنها در مورچه های جنس اتا^۲ دیده می شود که مشخص کننده محل غذا و یا مسیر رسیدن به غذا می باشد.

- فرمون تجمعی

که باعث تجمع افراد می گردد. این نوع فرمون در سوسک های پوست خوار (چوب خوار) دیده شده است و باعث جلب سایر افراد گونه به محل غذا می شود.

- طعمه های خوراکی

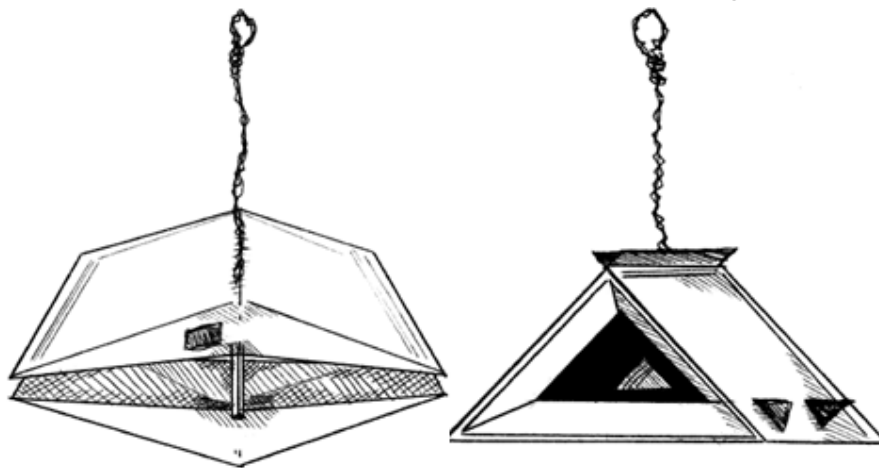
این مواد، ترکیبات شیمیایی طبیعی (کایرومون) هستند که در بسیاری از گیاهان و میزبان های جانوری وجود داشته و باعث جلب حشرات آفت به سمت محل مناسب تغذیه می گردند. این طعمه ها می توانند روی حس بویایی حشره تاثیر گذارند و همانند فرمون های جنسی عمل کنند. پاسخ مگس شرقی باکتروسرا دورسالیس^۳ نر به متیل اوژنول بر

^۱. Dolichoderinae

^۲. Atta

^۳. *Bactrocera dorsalis*

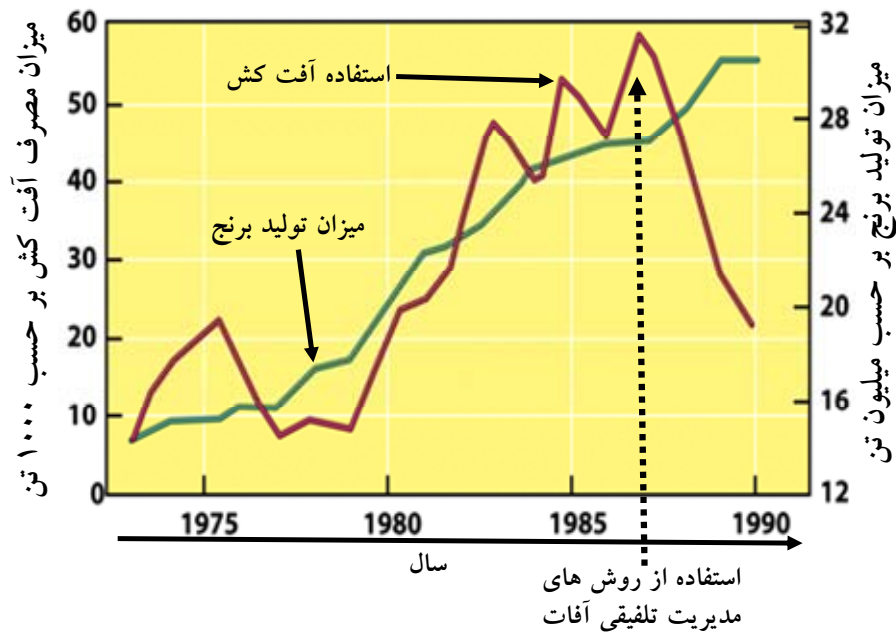
همین اساس است که بوی حاصل از ترکیب فوق توسط گیرنده های بویایی در شاخک حشره گرفته می شود. این فرمون ها را می توان با انواع تله ها برای جلب حشرات مورد استفاده قرار داد (شکل ۸).



تله فرمونی دلتا (راست)، تله بالدار فرمونی (چپ)

-طعمه های تخمگذاری

ترکیبات طبیعی شیمیایی هستند که انتخاب محل تخمگذاری حشرات ماده را کنترل می کنند. با استفاده از روش های مدیریت تلفیقی آفات و کاربرد تکنیک های متنوع آن در شرایط مختلف محیطی، زمانی و مکانی می توان به نحو موثرتری آفات را کنترل نمود و میزان خسارت اقتصادی را کاهش داد و تولید را بالا برد. یا در مورد آفات بهداشتی انتقال بیماری را لگام زد یا بروز آن را قطع نمود. علاوه بر این موارد، کاربرد سم در طبیعت یا در درون منازل مسکونی را کاهش داد و خسارت ناشی از آلودگی محیط را پائین آورد و در مصرف هزینه ها در هنگام کنترل آفات صرفه جوئی نمود. برای مثال می توان به کاربرد این روش بر علیه آفات برنج در مزارع کشور اندونزی اشاره نمود که علاوه بر کاهش مصرف آفت کش ها، تولید یا بازده آن را افزایش داد (۶-۴) (شکل ۹).



شکل ۹: مقایسه استفاده از آفت کش ها و کاربرد مدیریت تلفیقی آفات و نقش آن در تولید برنج کشور اندونزی طی سالهای ۱۹۷۵ تا ۱۹۹۰ میلادی

پیشگیری حیوانی

در بعضی مناطق ممکن است پیشگیری حیوانی برای جوامع و افراد موثر باشد که در این حالت کمتر در معرض گزش پشه بوده و انتقال بیماری را کاهش می دهد. بسیاری از پشه ها و مگس ها خونخواری از حیوان را ترجیح می دهند. با استقرار گاو و گوساله یا حیوانات اهلی دیگر در محل می توان موجب انحراف بسیاری از آنان از انسان به حیوان شد. اختلاف موجود از نظر میزان گزش پشه ها و تعداد موارد بیماری مالاریا بین روستاهای یک منطقه می تواند به حضور یا عدم حضور حیوانات اهلی وابسته باشد. چنانچه حیوانات بین اماکن انسانی و محل تولید مثل و استراحت پشه ها در روز قرار داده شود (کمر بند روستائی) باعث جلب پشه ها و در نهایت موجب حفاظت انسان می شود. بکار گیری این روش با توجه به موقعیت محلی باید توسط افراد متخصص انجام گیرد در مواردی که بیماری های زئونوز در منطقه فعال است ممکن است با این روش تعدادی از پشه ها آلوده به بیماری های دیگری انسان را آلوده نمایند و وضعیت نامناسب تر از قبل شود.

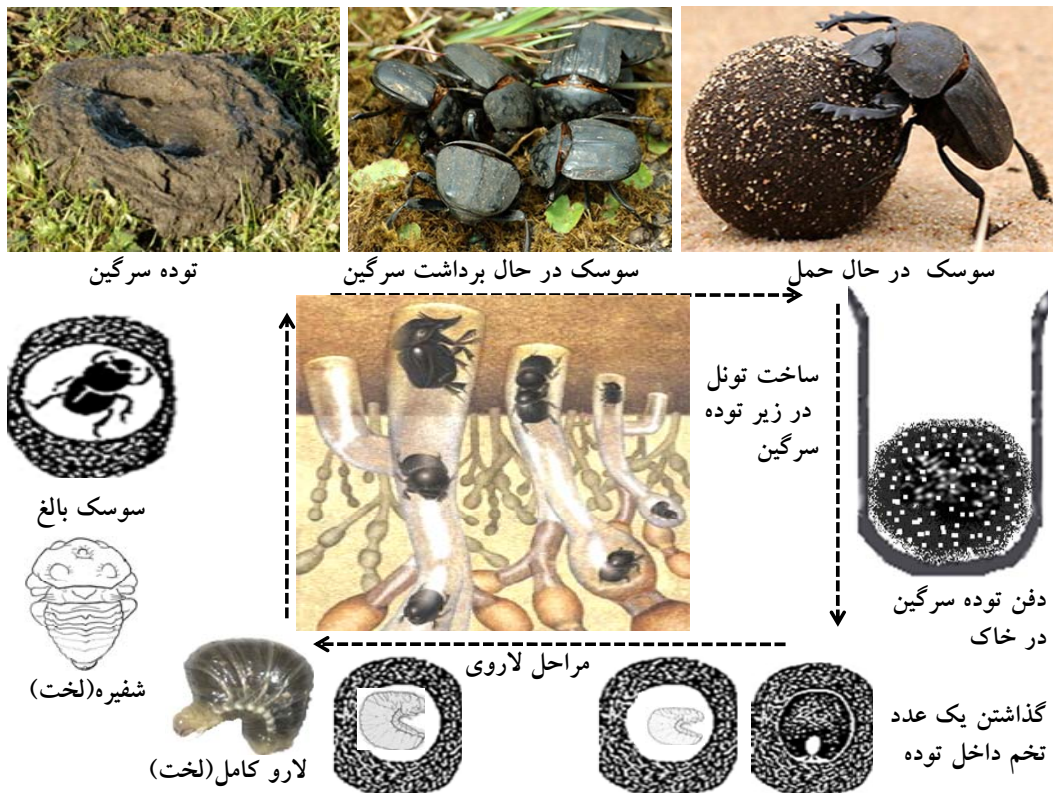
در بعضی از نواحی مردم بومی از پیشگیری حیوانی برای کاهش آزار و اذیت ناشی از گزش یا انتقال بیماری استفاده نموده اند. تجربه ها نشان داده است که حذف گاو میش ها به دلیل استفاده از تراکتور و از بین رفتن چراگاه های حیوانات و کاهش حیوانات وحشی در اثر شکار، موجب افزایش ناراحتی های ناشی از گزش و انتقال بیماری ها توسط بندپایان خونخوار شده است. همه گیری های مالاریا در هند به دلیل کاهش تعداد دام ها در اثر خشکسالی ها شده است البته بروز خشکسالی خود موجب تشکیل برکه های آب در کف رودخانه های خشک شده و در نتیجه موجب پرورش پشه ها گردید است. در غیاب حیوانات برای خونخواری سماجت بیشتری به خرج می دهند.

نقش جانوران در تجزیه مواد آلی و پاکسازی محیط

جانوران خاکزی نقش مهمی در تجزیه مواد آلی دارند از جمله کوچکترین و فراوانترین جانوران تک سلولی خاک می توان از تک یاخته ها نام برد این جانوران از باکتری ها، قارچ ها و یا مواد آلی تغذیه می کنند از جانوران دیگر خاکزی می توان به نماتدها، کرم های خاکی، حلزون ها و رابها، خرخاکیها، کنه ها، هزارپایان، پادمان، دم چنگالان، بی شاخکان، مورچه ها، موریانه ها، سوسک ها و لارو حشرات نام برد همه اینها به نوعی در تجزیه مواد آلی ایفای نقش می نمایند امروزه یکی از مشکلات عمده محیط زیستی چگونگی از بین بردن یا تبدیل مواد آلی زاید مانند زباله های تولیدی انسان، مدفوع انسانی و حیوانی می باشد از جمله جانورانی که اخیرا به خاطر پاکسازی محیط از مواد زاید آلی مورد توجه قرار گرفته اند سوسک سرگین غلطان^۱ یا سوسک مقدس^۲ است که مدفوع حیوانات دیگر را در طبیعت مورد مصرف قرار داده و تجزیه می نماید این سوسک در نزد مصریان قدیم هم قابل احترام بوده است این جانور مدفوع حیوانات را به صورت گلوله در آورده و آن را به درون لانه خود می برد و روی آن تخم گذاری می کنند و لارو آنها از این مواد تغذیه کرده و سپس تبدیل به شفیره و پس از آن بالغ می شود این جانور به مدفوع حیوانات برای تولید مثل نیاز دارد. این موجودات در شرایط اقلیمی و طبیعی گوناگون می تواند مورد شناسائی و تقویت و استفاده قرار گیرد. پروانه آفریقائی بورنت نیز در کشور تانزانیا روی مدفوع فیل ها تغذیه می کند. میزان تولید مدفوع فیل ها بسیار زیاد است و یکی از مواد زاید محسوب می شوند که محیط را آلوده می نماید. سوسک های نقش مهمی را در چراگاه های هر اکوسیستم ایفا می نمایند. این بندپایان از مدفوع حیوانات به عنوان غذا و ساخت پناهگاه برای پرورش نوزادان استفاده می نمایند و نقش اساسی در بازیافت مواد به عهده دارند. این سوسک ها متعلق به خانواده اسکاراپیده هستند و تا به حال بیش از ۹۰ گونه از آنان فقط در آمریکا شناسائی شده است. اندازه آنان از ۲ تا ۶۰ میلیمتر متغییر است پاهای جلویی آنها معمولا کناره اری بوده، که در حفاری خاک کاربرد دارد. رنگ آنها از سیاه تا قهوه ای و قرمز دیده شده است و به آن ظاهر متالیک داده است. نر معمولا یک یا دو شاخ دارد سوسک سرگین غلطان از قوی ترین موجودات کره زمین محسوب می شود وزنی که این حشره قدرتمند قادر به حمل آن خواهد بود با وزن ۶ اتوبوس که توسط انسان کشیده شود برابری می کند. این جاندار قادر است باری حدود هزار برابر سنگین تر از خود را جا به جا کند (شکل ۱۰).

1. Dung beetle

2. Scarabus beetle



شکل ۱۰: چرخه زندگی سوسک مقدس یا سوسک سرگین غلطان

کرمهای خاکی و نقش آنها در تولید کمپوست از دهه ها گذشته مورد توجه قرار گرفته است. ورم^۱ یک کلمه لاتین به معنی کرم است و ورمی کمپوست به کودی اطلاق می شود که از مدفوع گونه ای خاص از کرمهای خاکی بدست می آید. در طبیعت بیش از ۲۵۰۰ گونه مختلف از کرمهای خاکی زندگی می کنند، اقسام این کرمها از نوع مستقر در سطح زمین تا کرمهای مستقر در سوراخهای عمیق متفاوت است. بیولوژی، الگوهای رفتاری، عادات تغذیه ای و احتیاجات زیست محیطی این گونه ها بسیار متنوع می باشد. برای تهیه ورمی کمپوست از گونه ای خاص از کرمهای قرمز رنگ مناطق گرم و مرطوب بنام ایزنیا فوتیدا^۲ که به کرم ببری یا کرم کمپوستر نیز معروف میباشند استفاده می شود. فرآیند تولید ورمی کمپوست عبارت است از عبور آرام و پیوسته مواد آلی از درون دستگاه گوارش کرم و تغییر حالت این مواد به مدفوع کرم؛ فضولات کرمها شامل مواد مغذی برای گیاهان بوده و دارای حالتی است که به موقع برای تغذیه گیاه آزاد می شود، ورمی کمپوست ماده ای است که بخوبی تغییر فرم یافته و ساختار، تخلخل، تهویه، زهکشی و ظرفیت نگهداری رطوبت در آن در حد عالی بوده و از لحاظ کیفی سرشار از مواد هومیک و عناصر قابل جذب برای گیاهان است (۷-۹).

مورچه ها در مناطق گرمسیری و جنگل های بارانی حدود یک سوم بیوماس کل حشرات را تشکیل می دهند. این حشرات از نظر اکولوژیکی بسیار با اهمیت هستند برای مثال در مرغزارهای اروپایی ۱۴۰ گارگر مورچه حدود ۲۰۰ برابر بیوماس خود در سال مصرف می کنند. از این نظر تاثیر چشمگیری در زیستگاه خود دارند و به عنوان

1. Worm
2. Eisenia Foetida

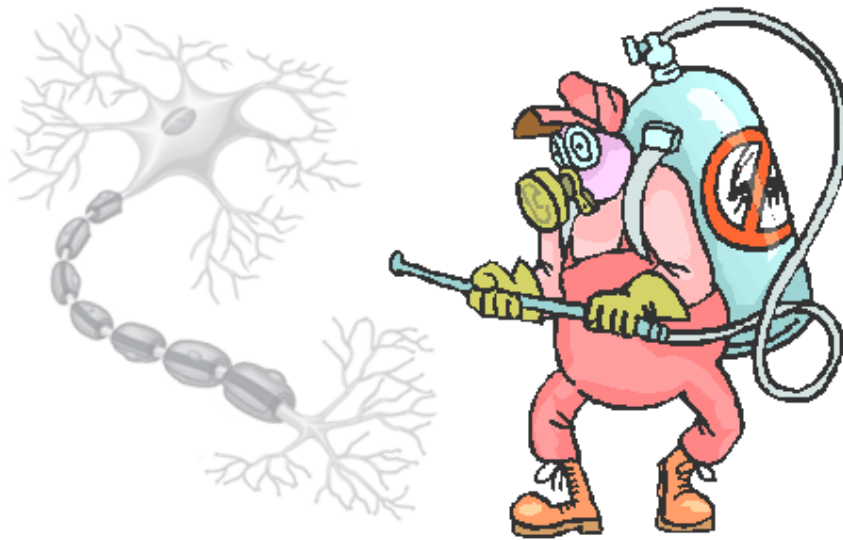
شکارچی نقش مهمی در مدیریت تلفیقی آفات ایفا می نمایند. البته به جز در مواردی به عنوان آفت همچنین موجب بهبود بافت خاک و گرده افشانی می گردند از این رو بایستی یکی از عوامل کنترل بیولوژیکی در حوزه مدیریت تلفیقی آفات محسوب شوند و در محیط به نقش و اثر آنها توجه شود.

به طور کلی می توان شرایطی را فراهم نمود که جانوران تجزیه کننده از فعالیت بیشتری برخوردار گردند و با فعالیت بیشتر بتوانند محیط زیست ما را که در معرض آلودگی شدید و تهدید قرار گرفته است، مورد پاکسازی سالم و بدن خطر قرار دهند. این بخش از فعالیت را می توان مدیریت حذف مواد زاید با استفاده از جانوران خاکزی نام برد این مواد زاید هم به نوعی آفت محیط زیست محسوب می شوند تا کنون از بعضی از جانوران مانند ورمی کمپوست به طور عملی در تغییر مواد زاید یا زباله خانگی و بی خطر نمودن آنها استفاده گردیده است. امید می رود که در آینده بیشتر از آنها استفاده شود. لاشه حیوانات هم به عنوان مواد زاید و آلوده کننده محیط مورد حمله تعداد زیادی از بندپایان قرار می گیرد و پس از مدت کوتاهی مورد تغیه قرار می گیرد همه این جانوران را می توان به عامل پاکسازی و رفتگر طبیعت قلمداد نمود. تولید کود آلی و با ارزش از مواد آلی در خاک می تواند به موضوع بهداشت محیط و پاکسازی آن کمک نماید نخست از این نظر که مواد آلوده کننده محیط را تجزیه می نماید و دو دیگر اینکه با تامین مواد مغذی خاک نیاز به مصرف کود های شیمیائی برای گیاه کاهش می یابد ، کودهای شیمیائی از مواد آلوده کننده منابع آبی محسوب می شوند(۱۰).

- 1.Kogan M.Integrated Pest Mangement:Historical Perspectives and Contemporary Developments, *Annu. Rev. Entomol.* 1998; 43:243-70
- 2.World Health Organization. Environmental Management for Vector Control : *Training and informational materials.* 1988.
- 3.Axtell, R.C. Principles of integrated pest management (IPM) in relation to mosquito control. *Mosquito News*, 1979; 39:709-718.
- ۴- حجت ح. حشرات (راهنمای جمع آوری و شناسایی)، چاپ دوم. انتشارات امیرکبیر ۱۳۷۵.
- ۵-نعیم ع. جمع آوری ، نگاه داری و مطالعه حشرات تالیف هارولد اولدروید. انتشارات موسسه بررسی آفات و بیماری های گیاهی وزارت کشاورزی و عمران روستائی، ۱۳۶۱ ، ۳۰۵ صفحه.
- 6.Reiter C, Grassberger M. The estimation of heat unit requirements of developping larvae using statistical regression of temperature measurements from a death scene, *Proceedings of the First European Forensic Entomology Seminar*, 2002; 63-74
- 7.Scholtz C. H. Harrison J. DU G, Grebennikov V. V. Dung beetle (*Scarabaeus pachysoma*) biology and immature stages: reversal to ancestral states under desert conditions (Coleoptera: Scarabaeidae), *Biological Journal of the Linnean Society* , 2004; **83**: 453-460.
- ۸- صالح راستین ن . بیولوژی خاک (موجودات خاکزی و نقش آنها در گردش عناصر). انتشارات دانشگاه تهران شماره ۱۶۶۶ . ۱۳۵۷.
- ۹-اله دادی ا، اکبری غ، قهرمانی ز. تولید ورمی کمپوست و فرآورده های جانبی آن ، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۸۶۴ . ۱۳۸۶.
- 10.Way M. J, Khoo K. C. Role of Ants in Pest Management ,*Annu. Rev. Entomol.* 1992. 37:479-503.

فصل ششم

زیان های ناشی از روش های مبارزه شیمیایی



۵- زیان های ناشی از روش های مبارزه شیمیایی در کنترل آفات

استفاده از سموم در مبارزه با آفات و همین طور به عنوان یک وسیله در کشتن سربازان دشمن از دوران گذشته به طور پراکنده در نقاط برخورد کاربرد داشته است آدم قبل از کشتن آفات کشاورزی یا بهداشتی بیشتر به فکر از بین بردن رقبای خود بوده است. زیرا قبل از دوره کشاورزی بیشتر به غارت منابع حیوانی و گیاهی می پرداخته است و کار تولیدی به صورت منظم در این زمینه انجام نمی گرفته است. پس کاربرد سم به عنوان آفت کش قدمت کمتری نسبت به کاربرد آن بر علیه دشمنان یا رقبا داشته است. کاربرد سموم در نقاط مختلف دنیا و توسط گروه ها یا کشورهای به کار رفته است. کشور ما هم در این زمینه دچار رنج بسیاری گردیده است. برای مردم کشورمان کاربرد این مواد خطرناک بر علیه سربازان میهنمان در طول جنگ عراق علیه ایران و بکار گیری آن برای مردم بی پناه حلبچه عراق کاملاً روشن است و هنوز تعداد زیادی از رزمندگان مدافع کشورمان از کاربرد این مواد سمی که توسط کشورهای اروپائی بویژه آلمان در اختیار صدام قرار داده بود، رنج می برند. کاربرد مواد سمی به منظور از بین بردن و ناقص نمودن انسانها از دید و نگاه حقوق بین المللی اخلاقی نیست. اما استفاده از آفت کش ها در طبیعت به منظور از بین بردن حشرات، بندپایان و جانوران دیگر به عنوان رقبای انسان و یا ناقلین بیماری در انسان و حیوان موضوع دیگری است که کاربرد برد این مواد را اخلاقی تر نشان نمی دهد ولی این موضوع به لحاظ دست اندازی در طبیعت، که در نهایت به زیان انسان و موجب تخریب زیستی و اکولوژیکی می شود، چندان هم اخلاقی نخواهد بود.

از نگاه اکولوژیک تمامی موجودات کارکردهای خاص خود را دارند و نمی توان هیچیک را زیان آور دانست. اما انسان با تأثیر خود بر زیست کره، از جمله فرایند کشاورزی، دامی، صنعتی و سایر فعالیت ها، نظم اکوسیستم های طبیعی را بر هم می زند. از میان بردن تنوع زیستی در محدوده زیستگاه انسانی و انتخاب گونه یا گونه هایی خاص دو نتیجه مشخص دارد. اول آن که گونه های رقیب، که در شرایط طبیعی در زمره جانداران بومی آن منطقه با کارکردهای خاص خود قرار داشته اند، در شرایط جدید آفت به حساب می آیند. و دوم، تراکم مواد غذایی ناشی از محصولات کشاورزی و دامی و حتی خود انسان، به مثابه سفره ای رنگین موجب جلب جانداران دیگر می شود، که آنها هم به نظر ما آفت های کشاورزی، دامی، صنعتی و بهداشتی هستند. این رقبا باید از میان بروند و آسان ترین راه، حذف آنها است. برای این کار از آفت کش ها استفاده می شود. انواع آفت کش ها به حشره کش ها، علف کش ها، قارچ کش ها، کنه کش ها، حلزون کش ها، نماتد کش ها و جونده کش ها تقسیم می شوند. نکته در این است که این مواد تنها آفت ها را نمی کشند بلکه بر هر موجود زنده، از جمله خود ما و زیستمندهایی که از نظر ما مفید هستند نیز تأثیر منفی می گذارد. اکنون، این مواد خطری بزرگ نه تنها برای آفت ها بلکه برای تمامی اشکال حیاتی محسوب می شود.

بسیاری از سموم پایدار هستند، به گونه ای که سالها در طبیعت باقی می ماندند. این مواد به طور کلی دارای ویژگی هایی نظیر حلالیت کم در آب و حلالیت زیاد در چربی هستند، که سبب می شود در بافتهای چربی موجودات زنده انباشته شود. بنا بر این، حتی استفاده از دزهای پایین این مواد نیز خطرناک است. خطر مسمومیت با این مواد بویژه متوجه انسان و تمامی جاندارانی است که از سطوح بالای زنجیره غذایی تغذیه می کنند، از این رو شاید بتوان این گونه آفت کش ها را آدم کش هم نامید سرطان، بیماریهای سیستمهای عصبی، تنفسی، زادآوری، بیماریهای پوستی، اختلالات ادراکی، اختلال در اعضای حرکتی و برخی از اثرات آفت کش ها بر روی انسان است. امروزه مبارزه با آفت فقط پاشیدن محلول های شیمیائی سمی روی آنها نیست. پرسش های مطرح شده به طور عمده مربوط به بیولوژی، اکولوژی بوده و پاسخ به آنها، غذا، سطح زندگی، و محیط زیست انسان را متأثر می سازد یک متخصص بهداشت محیط یا محیط زیست که در آینده نقش روز افزونی را در این زمینه به عهده خواهد داشت، وقتی می تواند حداکثر

تاثیر را داشته باشد که همه جوانب محیط زیست را مد نظر داشته باشد، این محیط نه تنها شامل خاک، هوا، آب، حشرات و گیاهان است بلکه به اوضاع اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و صنعتی محل فعالیت خود را که صورت شبکه ای ناگسستگی به یکدیگر متصل شده اند در بر می گیرد. به خاطر همین نکات مهم، از روش های مختلف مبارزه با آفات با در نظر گرفتن کمترین آسیب به زیستگاه پیچیده خود استفاده می نماید. مصرف وسیع حشره کش های مصنوعی که دامنه عمل گسترده ای دارند به خصوص مصرف بعضی از ترکیبات آلی کلردار موجب بروز جنبه های زیانبار گردید این زیانها باعث شد که یک خانم روزنامه نگار آمریکائی به نام راشل کارسون^۱ (۱۹۶۲) وارد شدن آفت کش های غیر اختصاصی را در محیط زندگی بشر به مقدار زیاد مشکوک اعلام کند وی در کتاب مشهورش تحت عنوان بهار خاموش^۲ به طور اغراق آمیزی حقایقی را از تاثیر زیانبار آفت کش های شیمیائی مصنوعی در طبیعت بیان نموده است به طوریکه این کتاب موجب فریاد اعتراض و فشار مردم به مسئولین و سیاست مداران شد این کتاب نقطه عطفی در تاریخ مبارزه با آفات شد و سبب گردید پژوهش های زیادی در مورد اثرات زیانبار این مواد در طبیعت انجام گردد و راه های دیگری هم درمورد مبارزه با آفات مد نظر قرار گیرد. هرچند که این روشهای غیر شیمیائی به طور کم و بیش توسط بشر از گذشته های دور بکار گرفته شده است.

علی رغم دیدگاه طرفداران محیط زیست، صنعت تولید آفت کش ها و مصرف آن به لحاظ کاربرد آسان و ارزش اقتصادی، در خیلی از کشورها و از جمله در کشورمان رواج گسترده ای دارد. بر اساس تحقیقات انجام شده در آمریکا وجود حداقل یک نوع ترکیب شیمیائی آفت کش در خون یا ادرار ۱۰۰٪ از مردم آمریکا وجود دارد. در سال ۱۹۹۷ تعداد ۸۸۲۵۵ مورد اورژانسی در مرکز کنترل سموم آمریکا به ثبت رسیده است که بیش از ۵۰٪ از این موارد مربوط به کودکان کوچکتر از ۶ سال می باشد. میزان بروز سرطان مغز در کودکان در طی ۲۰ سال گذشته ۳۰٪ افزایش داشته است. از مجموعه لیست سموم مصرفی در آمریکا ۴۰٪ سرطانزا و ۴۳٪ مخرب سیستم رشد و تولید مثل است.

در طی پنجاه سال گذشته، آفت کشها جزء ضروری دنیای کشاورزی بوده اند. گرچه تقاضا برای تولید و توزیع آفتکش که باعث افزایش بهبود کیفیت و کارایی کشاورزی می شود روشن است. ولی احتمال بکارگیری نابجا و غیر معقول، بسیار زیاد می باشد. یکی از مهمترین موضوعات سازمان بهداشت جهانی، مسئله آفت کشها می باشد. افزایش جمعیت و بدنبال آن افزایش مصرف مواد غذایی، بویژه محصولات کشاورزی، کشاورزان را بر آن داشته است که میزان محصولات خود را افزایش دهند. افزایش کشت محصولات متعاقبا افزایش سموم آفت کش را به همراه داشته است. به دلیل بی توجهی کشاورزان در مصرف سموم، ریزش های جوی و چندین عامل دیگر سموم کشاورزی وارد آب رودخانه ها و دریاها می شوند. در این خصوص افزایش آگاهی متخصصین و به طور کلی عموم مردم از خطرات ناشی از تماس کوتاه مدت و دراز مدت شامل سرطانزایی، بیماریهای سیستم عصبی، تنفسی و زادآوری و بقیه اندام ها، توجه عموم و دولتمردان را به خود جلب نموده است. امروزه آلودگی محیط زیست به صورت یک مسئله جهانی درآمد است. برای مثال آب یکی از اجزاء تشکیل دهنده مهم در چرخه زندگی محسوب می شود. اهمیت کیفیت، نگهداری و توسعه آن به طور پیوسته در حال افزایش می باشد و سموم دفع آفات گیاهی یکی از اصلی ترین آلاینده های آب به حساب می آید. از مجموع ۸۷۵ ماده موثر شیمیائی شناخته شده در جهان تا به حال ۲۱۰۰۰ ترکیب شیمیائی آفت کش تولید شده است. تعداد مواد ثبت شده و یا احتمالا سرطانزا طی دهه ۱۹۹۰

1 . Rachel Carson

2 . The silent spring

حدود ۱۲۷٪ افزایش داشته است (۱). به طور خلاصه می توان زیان های ناشی از روش های مبارزه شیمیایی و کاربرد آفت کش ها^۱ در مبارزه با آفات را به صورت ذیل تقسیم بندی نمود:

-اثرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی محیط غیر زنده^۲

همه ساله مقدار زیادی آفت کش از طرق مختلف به محیط زیست راه پیدا می کنند. این آفت کش ها در محیط پخش شده و به نقاط دور دست منتقل می شوند. برای پیش بینی اثرات این مواد در اکوسیستم، علاوه بر اطلاع سمیت آنها، باید چگونگی ورود، پخش و رفتار این ترکیبات در طبیعت نیز شناخته شود. این بررسی ها تحت عنوان سم شناسی محیطی انجام می گیرد. درسم شناسی محیطی رابطه بین دز آفت کش و عکس العمل موجود زنده اهمیت اساسی دارد و میزان اثرات زیانبخش در محیط توسط شاخصه ها یا نشانه های زیستی مورد بررسی قرار می گیرد. نشانه زیستی عبارتست از هر مولکول، ماده یا فرآیند قابل مشاهده در بدن (محیط) موجود زنده که بر وجود آلودگی یا بیماری دلالت کند. آفت کش ها در طبیعت جا به جا می شوند و علاوه بر انتشار در داخل یک محیط، از محیطی به محیط دیگر می روند. آفت کش ها از یک محیط غیر زنده به محیط زنده یا بر عکس آن به طور مداوم جابجا می گردند و در هر محیط اثرات منفی خود بر جا می گذارند طبیعی است که در این جابجائی دائم موجودات زنده و خود انسان متاثر می گردد (۲).

قابلیت انتشار و پخش حشره کش از محل به محل دیگر یکی از عوامل نگران کننده در زمینه آلودگی محیط است. آفت کش ها یا در آب حل می شوند و یا به صورت معلق در آب در می آیند. ترکیبات به همین صورت همراه با جریان آب برده شده و تا مسافت های دور حمل و در آنجا وارد دریاچه ها و دریاها می شوند. فاصله انتقال به پایداری ترکیب و شدت جریان آب بستگی دارد. مولکولهای آفت کش های کلردار و سایر ترکیباتی که جذب ذرات و قطرات معلق در هوا شده اند از طریق جریان هوا منتقل می شوند. انتقال راه دور به ویژه در زمانی صورت می گیرد که آفت کش ها وارد جریان هوایی شوند که در چند کیلو متری سطح زمین قرار دارد. سمپاشی در غرب تگزاس با سموم کلره موجب شده است که این سموم با توفان و باد به ۱۵۰۰ مایل آنطرف تر در اوهایو و سنسیناتی انتقال یابد. همچنین مقادیری قابل توجه از حشره کش ها در بدن پنگوئن در ناحیه قطبی بدست آمده است در حالیکه تا شعاع چندین هزار مایلی از این ناحیه هیچ حشره کشی بکار برده نشده بود. از عوامل مهم انتقال و تحرک از راه هوا، فرار بودن آفت کش و سرعت باد است (۳).

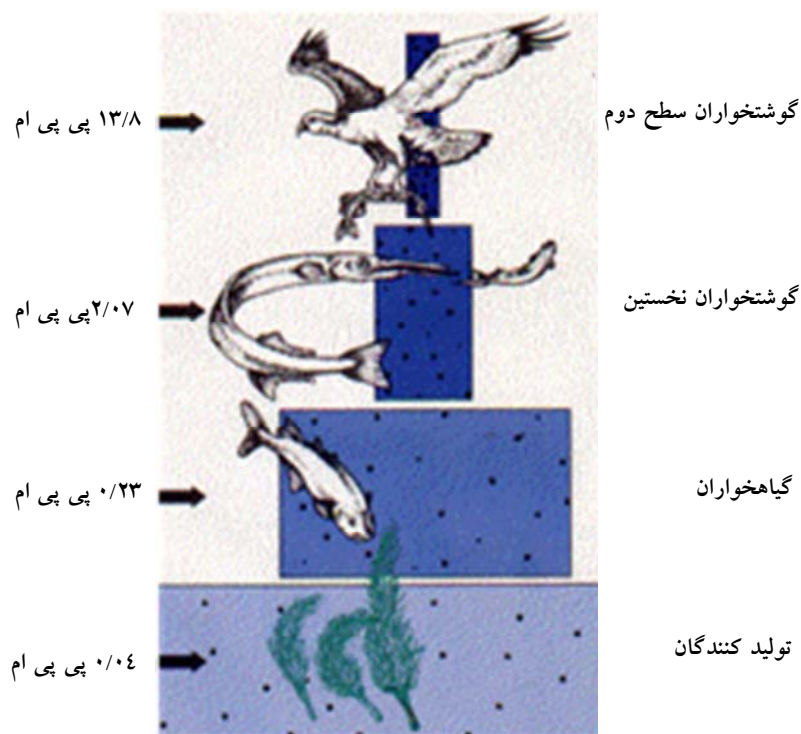
-اثرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی گیاهان

در بین موجودات اکوسیستم های خشکی، گیاهان بیشترین توده زنده را تشکیل می دهند. بنابراین اطلاع از توانایی جذب مواد شیمیایی توسط گیاهان، بسیار مهم است. گیاهان از راههای مختلف در معرض مواد شیمیایی هستند. کاربرد مستقیم آفت کش ها شستن ترکیبات معلق در هوا روی گیاهان و دفن مواد سمی و آلودگی خاک می تواند از آن جمله باشد. ولی دو راه مهم ورود ترکیبات سمی به داخل گیاه از طریق ریشه و اندام هوایی است. ورود سم از طریق گیاه به بدن حیوانات اهلی که گوشت و شیر آنها مورد استفاده انسان قرار می گیرد نیز از راههای آلوده شدن به سموم است. برای مثال تجمع سموم بسیار نامحلول در آب مانند سموم کلره که در ارگانسیم ها باقی

1. Effects of Pesticide on Environment
2. Abiotic environment

می ماند و با گذشت زمان مقدار آن افزایش می یابد. اگر جانوری که این سموم در بدنش موجود است توسط جانور بزرگتری که توانایی حفظ این سم را دارد خورده شود مقدار سم در بدن این موجود زنده از مقدار آن در آب محل زندگی بیشتر خواهد شد. این حد برای ماهی ها ممکن است صدها تا هزارها برابر بیشتر از مقدار موجود در آب برای همان سم باشد. این تجمع به نام انباشت زیستی^۱ نامیده می شود. برای مثال علف کش پاراکوات می تواند در ریه انباشته شود. انسانها که در انتهای زنجیره غذایی در طبیعت هستند به سبب خوردن غذاهای حیوانی و گیاهی حاوی سموم و مواد آلی شیمیایی، این مواد در بدنشان تجمع پیدا کرده در معرض مقادیر بالای سم خواهند بود(شکل ۷)(۴).

هنگامی که مقدار ماده شیمیایی در بدن موجودات زنده چند برابر میزان آن ماده در غذای آنها باشد، پدیده بزرگ سازی زیستی^۲ روی می دهد. وقتی راه عمده جذب مواد شیمیایی از طریق مواد غذایی است بزرگ سازی زیستی روی می دهد. بزرگ سازی زیستی تنها در ترکیباتی مهم است که غلظت آنها در مواد غذایی موجودات زیاد و در محیط اطراف خیلی کم است. محیط اطراف می تواند آب برای موجودات آبی، هوا برای موجودات خشکی، خاک برای موجودات خاکزی و رسوب برای موجوداتی که روی رسوب زندگی می کنند، باشد. پدیده بزرگ سازی زیستی در موجودات گوشتخوار بیشتر اتفاق می افتد. برای مثال پرندگان گیاهخوار و دانه خوار نسبت به پرندگان گوشتخوار به غذای کمتری احتیاج دارند. چون بر پایه میزان کالری، انرژی دانه بیشتر از ماهی یا مثلا کرم است و بنابراین پرندگان ماهی خوار بیشتر در معرض بزرگ سازی زیستی هستند(شکل ۱).



شکل ۱: غلظت سم ددت بر حسب پی پی ام در بافت ها و ترکیبات بدن موجودات زنده سطوح مختلف تغذیه ای

^۱ . Bioaccumulation

^۲ . Biomagnification factor(BMF)

-اثرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی جانوران

نگاهداری از حیوانات مزرعه و پرندگان در مقابل تعدادی از حشرات مزاحم و آفات از قبیل کنه ها ، جرب ها و انگل‌های پوستی مربوطه ، مستلزم شناختن دوره زندگی آنها و چگونگی صدمات آنها به حیوانات و سپس برنامه ریزی برای کنترل و یه حداقل رساندن جمعیت آنها است. در آمریکا میزان باقیمانده این سموم در گوشت حیوان، طیور و ماهی ها و فرآورده های جانبی آنها توسط قوانین ایالتی تنظیم و اجرا می شود . بدیهی است هر گونه محصولی با میزان غیر قابل قبول باقیمانده سم در آن با هزینه مالک، ضبط و معدوم می شود. دقت زیادی باید به عمل آید تا از باقیماندن سم بیش از استاندارد قابل قبول در بدن حیوانات و پرندگان اجتناب گردد . (۷-۵) .

اثر آفت کش ها به ویژه حشره کش های پایدار ، روی حیات وحش به اثبات رسیده است. کاهش جمعیت گونه هایی مانند پرندگان در اثر حشره کش های کلردار و فسفردار در بعضی از کشورها مشاهده شده است. ولی حتی در این دوران که مشکلات ناشی از مصرف آفت کش ها در بسیاری از موارد روشن شده است، کاربرد آفت کش ها به عللی از جمله نیاز جوامع مدرن شهری، اثر مثبت آن در تولیدات کشاورزی و بالاخره کنترل عوامل بیماری زای انسانی جتناب ناپذیر است. تولید کنندگان هم با معرفی ترکیبات کارآتر که در مقادیر بسیار کم موثر بوده و نسبت به ترکیبات اولیه باقیمانده بسیار کمتری بر جای می گذارند و همچنین خطر مسمومیت های اتفاقی را کاهش می دهند، تحولی در صنعت ساخت آفت کش ها به موجود آورده اند. ولی باید گفته شود که این ترکیبات هم کاملاً بی خطر نیستند. با مطرح شدن کشاورزی پایدار و مدیریت تلفیقی آفات، اثرات بیولوژیکی آفت کش ها بیشتر مورد توجه قرار گرفته است و از آن میان اثرات جنبی آفت کش ها روی پارازیتوئیدها و شکار گرها اهمیت ویژه دارد و این امر منجر به معرفی ترکیبات طیف باریک با اثر انتخابی شده است. این خاصیت برای ترکیبات معرفی شده جدید تقریباً امری الزامی است.

سموم حشره کش تاثیر شدیدتری بر روی دشمنان طبیعی نسبت به خود آفات گذاشته به طوریکه بندرت نژادهای مقاوم در میان دشمنان طبیعی یافت می شوند. دشمنان طبیعی نسبت به خود آفات از میدان عمل بیشتری برای جستجوی آفت برخوردارند و بنابراین بارها در معرض سموم حشره کش قرار می گیرند. همچنین پیدایش نژادهای مقاوم از دشمنان طبیعی بسیار سخت تر و مشکل تر به ظهور می رسند. برای مثال به منظور کنترل شپشک استرالیایی از کفشدوزک استفاده گردید و خسارت کنترل شد ولی با کاربرد سموم خسارت شپشک ها افزایش یافت (۳) .

-اثرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی انسان

آفت کش ها از جمله مواد سمی هستند که به خاطر از بین بردن آفات مورد مصرف زیادی دارند این مواد از مرحله کاشت کاربرد داشته و سپس در بقیه مراحل دیگر مانند داشت، برداشت و در طی انبار داری و یا تبدیل روی محصول پاشیده می شود و علاوه بر آلوده نمودن محصولات، محیط زندگی انسانی و طبیعت نیز از این آلودگی در امان نمانده است به همین خاطر اثرات این مواد در سلامتی انسان به صورت بیماری های گوناگون بروز نموده است. آفت کش ها در انسان در اندام ها مختلفی موجب بیماری شده است که تا کنون بعضی از آنها مورد مطالعه قرار گرفته است (۸) .

به طور متوسط در کل دنیا ۴۰ درصد خسارات وارده به بخش کشاورزی ناشی از حشرات، بیماری ها و علف های هرز می باشد در جهان آمار استفاده از آفت کش ها در مزارع کشاورزی سالانه به سه میلیارد لیتر می رسد، این رقم

به تنهایی در کشور ما ۲۷ میلیون لیتر می شود. کاربرد آفت کش ها به منظور کاهش خسارت مزبور صورت می گیرد. این مواد اگرچه خسارت محصولات کشاورزی یا خطرات آفات بهداشتی را کاهش می دهند. اثرات ناخواسته و خطرناکی را بر محیط زیست همه موجودات زنده و سلامتی انسان تحمیل می نمایند. در این مورد باید با یافتن راه حل های منطقی به فکر چاره و کاهش اثرات زیان آور آن اقدام نمود.

مسمومیت مستقیم اولین اثر آفت کش ها در انسان است. آمار دقیقی از تلفاتی که از انواع مسمومیت ها حاصل می شود در دست نیست. این تلفات حاصل از مسمومیت اتفاقی و عمدی است که بخش زیادی از آن متعلق به کشورهای در حال توسعه است. رعایت کردن نکات ایمنی در چند دهه اخیر از تعداد قربانیان در بعضی از جوامع کاسته است. علیرغم پیشرفت های تکنولوژی تهیه آفت کش ها بدون خطر نیست و گاهی باعث تلفات مستقیم می گردد. بدترین حادثه صنعتی دنیا در سال ۱۹۸۴ در بوپال هند روی داد. در این سال به علت نشست گاز متیل ایزوسیانات از یک مخزن کارخانه سازنده آفت کش یونیون کارباید، بیش از ۳۰۰۰ نفر در ابتدا و ۱۵۰۰۰ نفر با تاخیر مردند در اثر این نشت افزون بر ۱۰۰۰۰۰ نفر معلول شدند.

بیمار شدن افراد در اثر تماس با حشره کش ها بیشتر از موارد مسمومیت مورد بررسی قرار گرفته است. آفت کشها دارای اثرات مخرب و سمی روی اندامهای تولید مثلی، تداخل در اعمال هورمونی، عقیمی مردان و زنان و دوره های قاعدگی نامنظم در زنان هستند. تحقیقات نشان داده است که سموم آفت کشها باعث سقط جنین، عدم رشد فکری، اثرات مخرب ساختمانی در بدن هنگام تولد و نقص هایی در اعمال و بافتهای بدن می شوند. خسارات ناشی از تاثیر آفت کش های گروه های مختلف در کاهش میزان باروری انسان در جوامع مختلف به ویژه در گروه های شغلی که بیشتر با سموم سروکار داشته بسیار زیاد است. بررسی ها نشان داده است که در اثر کاربرد آفت کش ها تولد نوزادان با ناهنجاری و نقص مادر زادی بیشتر شده است برای مثال بروز بیماری لب شکری به میزان دو برابر، نقص در اندامهای حرکتی (کشاورزان)، به میزان ۳ الی ۴ برابر و برای افرادی که در منزل سمپاشی شده زندگی کرده ۲ برابر، بروز اختلالات قلبی و عروقی به میزان ۲ الی ۳ برابر، هیدروسفالی به میزان ۲ الی ۳ برابر، پنهان ماندن بیضه ها در شکم بعلت رشد ناقص و شکاف پیشابراه آلت تناسلی مردان به میزان ۲ تا ۳ برابر در نوزادان افزایش یافته است (۱۰ و ۹).

تحقیقات نشان داده است که سموم پاراکوات، گروه آلی فسفردار، دیلدترین، مانب و مانکوزب منجر به بیماری پارکینسون می شود. همچنین آشکار شده است افرادی که در حوالی مناطقی زندگی می کنند که در معرض آفت کشها قرار دارند احتمال بروز بیماری پارکینسون بیشتر است. بررسی ها در بین کشاورزان نشان داده است. بین ایجاد آسم و آفت کشهای گروه فسفردار و کاربامات ارتباط وجود دارد. تماس با سموم در میزان بروز بیماری گرانوله شدن سلولی، برونشیت مزمن و کاهش فشار دمی و بازدمی بعلت ضعیف شدن ماهیچه های سیستم تنفسی موثر است. بیماریهای پوستی دومین رتبه بیماریهای معمول مربوط به مشاغل هستند و ۱۵ الی ۲۵٪ از گزارشات مربوط به بیماریهای ناشی از آفت کشها مربوط به پوست است. (۸).

از آنجا که هورمونهای درون ریز همانند استروژن خود توسعه دهنده سرطان شناخته شده اند لذا هر عامل خارجی اضافی که به این احتمال که از قبل موجود بوده است اضافه شود بروز سرطانرا افزایش می دهد. بنابراین حداقل بر اساس تئوری میتوان عنوان نمود که حتی در معرض بودن مقادیر پائین برای بروز سرطان موثر است و سلامت انسان را با خطر مواجه می کند. سرطان غیر هاچکین لنفوسیتی^۱ که همه گیری خاموش نیز نام دارد در دهه گذشته سالانه

¹ . Non-Hodgkin's lymphoma(NHL)

۳الی ۴ درصد افزایش نشان می دهد. تحقیقات نشان داده است که احتمال بروز این نوع سرطان در کشاورزان نسبت به سایر مشاغل در بالاترین نقطه وجود دارد. همچنین احتمال بروز سرطان در کارگرانی که در معرض سموم هستند نسبت به سایر افراد دو برابر است. افزایش سرطان بیضه در اروپا بطور سالانه از سال ۱۹۴۰ از ۲/۳ درصد به ۵/۲ درصد افزایش داشته است. این آمار در ژاپن ۶/۶ درصد است و در آمریکا نیز آمار مشابهی وجود دارد. تحقیقات احتمال بروز این نوع سرطان را در بین کارگرانی که با علف کش های گروه فنوکسی و کلروفنول در تماس هستند بیشتر نشان می دهد. بر مبنای مطالعه ای سطح حشره کش د.د.ت در خون زنان مبتلا به سرطان پستان ۵ بار و میزان بنزن هگزا کلرید ۹ برابر بیشتر از زنان سالم است. د.د.ت می تواند تا ۵۰ سال بصورت فعال در بافتها باقی می ماند محققان می گویند که حتی امروزه هم مردم ناخودآگاه مقادیر کمی از این ترکیب را همراه با رژیم غذایی خود می خورند. بنزن هگزا کلرید هم در همین فاصله زمانی برای مبارزه با آفات غلات مثل گندم استفاده گردید این دو حشره کش و برخی ترکیبات محیطی دیگر، عمل برخی هورمونها از جمله استروژن را تقلید می کنند. سرطان پستان و چند نوع سرطان دیگر دارای یک عنصر هورمونی قوی هستند.

هر چند کنترل عامل بیماری‌زا با استفاده از آفت‌کشها در بخش کشاورزی سودمند است ولی آفت‌کشها باعث ایجاد بیماری و مرگ در انسان‌ها می‌گردند، این مشکلات ناشی از شرایط مختلف تماس مستقیم و غیرمستقیم انسان با آفت‌کش‌ها می‌باشد. مستعدترین افراد آنهایی هستند که در تماس مستقیم با این چنین مواد شیمیائی اند که همان کارگرانی هستند که در بخش کشاورزی در معرض سموم آفت‌کش می‌باشند و یا اینکه در کارخانه تولید سم کار می‌کنند. کارگرانی که سموم آفت‌کش را مخلوط، حمل یا در مزرعه بکار می‌گیرند در معرض و تماس شدید آفت‌کش‌ها قرار دارند..

-اثرات زیان آور کاربرد آفت کش ها روی غذا

کشاورزان در همه جای دنیا برای مبارزه با عوامل زنده کاهش تولید مانندآفات و بیماری ها ناچارند به انواع مواد شیمیایی آفت زدا روی آورند. این سموم نه تنها روی سطح محصولات، بلکه به داخل بافت میوه ها، سبزی ها و حتی دانه های غلات نفوذ کرده در آن باقی می مانند. هر چند شستن میوه و یا گرفتن پوست آنها می تواند در کاهش آلودگی های سطحی مؤثر باشد اما زدودن آفت کش هایی که به بافت میوه نفوذ کرده باشند تقریباً غیرممکن است. برای آن که پس مانده های آفت کش ها، اثر عوامل طبیعی تجزیه شده و مقدار آنها در سطح میوه و سبزی ها کاهش یابد، لازم است بعد از آخرین سمپاشی چند روزی محصول برداشت نشود. به این فاصله زمانی دوره کارنس گفته می شود. تعداد روزهای این دوره بسته به نوع سم و نوع گیاه متفاوت است. رعایت کارنس بخصوص برای میوه هایی که به مصرف تازه می رسند و همین طور سبزی ها و جالبیز اهمیت حیاتی دارد. (۱۵-۱۱).

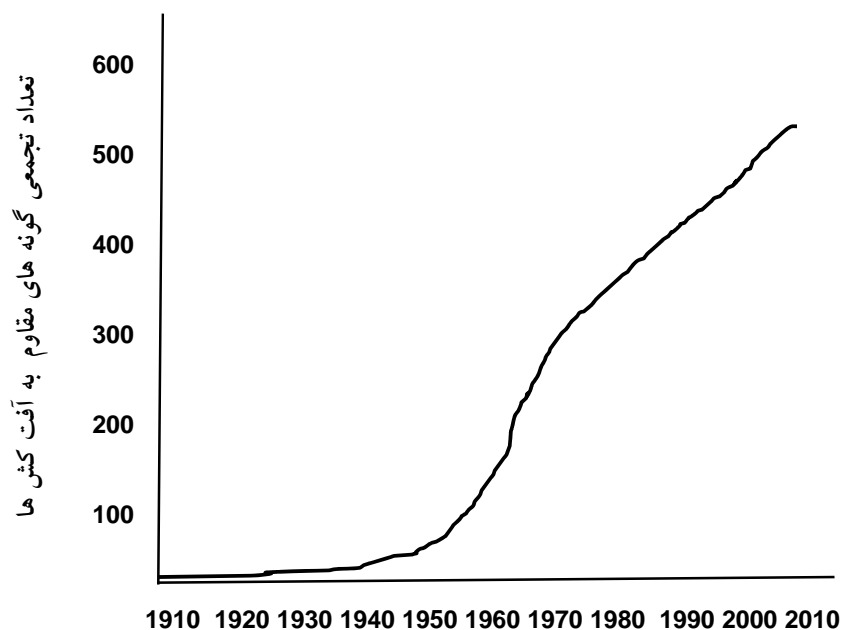
-اثرات زیان آور کاربرد آفت کش ها درگسترش مقاومت^۱

در طول تاریخ بعضی از بندپایان بعنوان دشمن انسان در جهت کاهش محصولات کشاورزی و ناقل بیماری ها شناخته شده‌اند و انسان از بدو پیدایش و بویژه از آغاز متملن شدن، همواره بدنبال روش های مقابله با این دشمنان بوده است. در زمان های قدیم انسان از مواد طبیعی موجود مانند مواد معدنی و گیاهی برای مبارزه استفاده می‌نمود، لازم به ذکر است که تا قبل از شروع جنگ جهانی دوم اکثر مواد شیمیایی استفاده شده بر علیه آفات از مواد معدنی

^۱. Development of resistance

چون آرسنیک و گوگرد بودند، و به طور همزمان، استفاده از گیاهانی همچون گل پیرتروم، نیکوتین و روتنون نیز مرسوم بود. دهه ۱۹۴۰ آغازی بود که در آن انقلاب حشره‌کش‌ها بوقوع پیوست. با کشف سم DDT و استفاده از آن در از بین بردن حشرات، سازمان جهانی بهداشت این ماده را بنام گلوله سحرآمیز، نامید و ادعا نمود با در دست داشتن آن قادر به ریشه‌کنی بسیاری از بیماری‌ها و از جمله بیماری مالاریا خواهد بود. که این موضوع با بروز مقاومت به سموم در حشرات با شکست مواجه شد.

در طی حدود ۷۰ سال اخیر مبارزه با حشراتی که از نظر بهداشتی اهمیت دارند اختصاصاً با روش‌های شیمیایی میسر گردیده است. تخمین نیازهای آفت‌کش‌ها برای آینده نیز نشان‌دهنده ازدیاد مقادیری از حشره‌کش‌های شیمیایی است که برای مبارزه با ناقلین تاکنون به مصرف رسیده است. مصرف این مواد در حد وسیع و فزاینده اکنون منجر به برقراری مقاومت حشره‌کش‌ها گردیده است. به نحوی که تعداد بندپایان مهم بهداشتی مقاوم به حشره‌کش از دو نوع در سال ۱۹۴۶ به بیش از ۱۵۰ نوع در سال ۱۹۸۰ بالغ گردیده است و پشه‌های مقاوم به حشره‌کش‌ها از تعداد ۷ عدد در سال ۱۹۵۷ به ۹۳ نوع در سال ۱۹۸۰ رسیده است. به همین نحو نیز محدودیت تعداد حشره‌کش‌های جان‌شین شونده باعث توجه بیشتر و دقیق‌تری نسبت به اثرات حشره‌کش‌های معمولی که در عملیات صحرائی بکار گرفته می‌شوند گردیده است. همانطوریکه بیان شد، بروز پدیده مقاومت در بندپایان مختلف با شروع دوره کاربرد آفت‌کش‌های آلی کلردار و فسفردار مصنوعی از دهه ۱۹۴۰ میلادی گزارش شد و سپس به طور فزاینده‌ای تعداد آفات مقاوم شده به گروه‌های مختلف آفت‌کش مشاهده گردید و تا سال ۲۰۱۰ میلادی حدود ۵۳۳ گونه از آفات به سموم مقاوم شده اند (شکل ۲) (۱۸-۱۶). این روند در حال افزایش است.



شکل ۲: افزایش پدیده مقاومت در آفات دست کم به یک آفت‌کش طی سالهای ۱۹۱۰ تا ۲۰۱۰

جدول ۱: فهرست بندپایان مقاوم شده به آفت‌کش‌ها از سال ۱۹۱۴ تا ۲۰۰۷ میلادی

گونه

راسته (بندپایان)	کشاورزی	پزشکی	پارازیتوئید	گرده افشان	دیگر	جمع
کنه ها و مایت ها	۴۱	۲۳	۱۲	-	-	۷۶
عنکبوت ها	-	۱	-	-	-	۱
قاب بالان	۶۸	۱	۳	۲	-	۷۴
پاروپایان(سخت پوست)	-	۱	-	-	-	۱
گوش خیزک ها	-	۳	-	-	۱	۴
دوبالان	۲۶	۱۴۹	۲	۱۰	-	۱۸۷
یک روزه ها	-	-	-	-	۲	۲
ناجور بالان	۱۷	۵	-	-	-	۲۲
جوربالان	۵۷	۱	-	-	-	۵۸
زنبورها	۳	۱	۱۱	-	۱	۱۶
پروانه ها	۸۵	-	-	-	-	۸۵
بال توری ها	-	-	۱	-	-	۱
شپش های حیوانی	۱	۸	-	-	-	۹
کک ها	-	۹	-	-	-	۹
تریپس ها	۸	-	-	-	-	۸
جمع	۳۰۶	۲۰۲	۲۹	۱۵	۱	۵۳۳
درصد	۵۵/۳	۳۶/۵	۵/۲	۲/۷	کمتر از ۱	٪۱۰۰

پیشرفت مداوم مقاومت در جمعیت ناقلین مختلف در مناطق جغرافیایی وسیع و روزافزون همراه با رفع نیازهای مربوط به حفاظت محیط زیست به اتفاق یکدیگر بار سنگینی روی برنامه‌های کنترل ناقلین وارد نموده است که باید در نتیجه از حشره‌کش‌های کلره به سایر حشره‌کش‌های کم‌اثرتر از نظر مدت اثر چون ترکیبات فسفره تغییر جهت داد اگرچه مقاومت نسبت به یک حشره‌کش ارگانوفسفره خاص ممکن است باعث پیدایش مقاومت در تعداد دیگری از همان گروه از حشره‌کش‌ها گردد ولیکن الزاماً مقاومت را به کلیه حشره‌کش‌های گروه فسفره تعمیم نخواهد داد. در مواردی که روشهای کنترل شیمیایی در سطوح وسیعی بکار گرفته می‌شود باید این برنامه به صورت تمرکز یافته ترتیب داده شود و همگام و مقطعی حشره‌کش‌هایی که اثرات متفاوت دارند بکار گرفته می‌شود تا بروز مقاومت به تأخیر افتد و از ظهور وحدت مقاومت جلوگیری گردد. در مواقعی که مقاومت بروز می‌کند در صورتی که حشره-کش‌ها از دسته‌های مختلف به صورت متناوب و نوبتی به کار می‌روند ممکن است مقاومت زودتر کنترل شود به علت آنکه فقط تعداد محدودی از گروه‌های حشره‌کش مختلف وجود دارد که می‌توان از آنها استفاده نمود لازم است هرگونه تعمیمی برای کنارگذاشتن یا عدم مصرف یک حشره‌کش قبلاً با انجام آزمایش‌های حشره‌شناسی لازم و یا ارزشیابی‌های صحرایی اپیدمیولوژی اتخاذ شود تا نتایج تست‌های حساسیت و عدم مصرف حشره‌کش برای انجام مبارزه مورد تأیید قرار گیرد(۱۹).

۱- ترکیبات آلی کلردار^۱

آفت کش های آلی کلردار اولین بار در دهه ۱۹۴۰ مورد استفاده قرار گرفت. تقریباً از ۱۹۴۵ تا ۱۹۶۵ سموم آلی کلردار در طیف وسیعی شامل کشاورزی، جنگلداری در محافظت از خانه های چوبی و در محافظت از انسان در مقابل تعداد مختلفی از حشرات آفت بکار رفته است. در ساختمان شیمیایی سموم آلی کلردار اتمهای کربن، کلر و هیدروژن موجود می باشد. پیوند کلر-کربن بسیار محکم است به نحوی که به آسانی شکسته نمی شود. این سموم در آب بشدت نامحلول می باشند اما در چربی ها حل می شوند. همچنین نسبت به متابولیسم مقاومت نشان می دهند و در چربی بدن حیواناتی که از آنها بخورند، ذخیره می شوند. آنها در سطح تغذیه ای با غلظت بالا در بدن حیوانات انباشته می شوند. این انباشتگی مثلاً هنگامی که پرندۀ ای که از ماهی آلوده استفاده کند در بدنش اتفاق می افتد. این سموم ممکن است انسانها را نیز آلوده کنند. گاوی که قبلاً در معرض آلودگی قرار گرفته، اکنون در چربی شیرش دفع می شود و انسان از این شیر استفاده می کند. این طریقه را افزایش آلودگی بیولوژیکی یا بزرگ سازی زیستی می گویند. سموم آلی کلره امروزه کمتر از بقیه مورد مصرف قرار می گیرند.

۲ - ترکیبات آلی فسفردار^۲

منشا اصلی این سموم اسید فسفریک است. بطور کلی به تمام حشره کش هایی که در ترکیب خود فسفر دارند ترکیبات آلی فسفردار گفته می شود. عناصر تشکیل دهنده این گروه شامل کربن و هیدروژن، اکسیژن، فسفر و برخی از آنها دارای عناصر دیگر مانند کلر، بروم و گوگرد هستند. در سموم فسفره اگر گوگرد در ترکیب سم باشد، ترکیب حاصل تیوات یا تیونات نام می گیرد و اگر گوگرد به جای یکی از اکسیژن های متصل به هیدروژن قرار بگیرد، ترکیب حاصل را تیولات می گویند. چنانچه به جای گوگرد در تیولات، نیتروژن قرار بگیرد ترکیب آمیدات خواهد بود. در فرمول ساختمانی بعضی از سموم فسفره اتم های کلر، نیتروژن و گوگرد با هم وجود دارد. نخستین بار آلمانها در جنگ جهانی دوم، از ترکیبات آلی فسفره، به عنوان گاز عصبی^۳ در جنگ استفاده کردند. کشف دومین گروه قدرتمند از حشره کشها یعنی ترکیبات آلی فسفردار منجر به جایگزینی آنها به جای ترکیبات آلی کلردار گردید. در واقع امتیازی که این گروه از حشره کش ها به حشره کش های آلی کلردار دارند از بین رفتن نسبتاً سریع آنها در طبیعت است، به عبارتی دیگر از نظر شیمیایی ترکیباتی ناپایدار می باشند. برعکس حشره کش های آلی کلردار که سالها در زمین و محصولات کشاورزی حتی در بدن موجودات ممکن است باقی بمانند، این مواد به سهولت متلاشی شده و از بین می روند؛ بنابراین ماندگاری آنها در محصولات کشاورزی امکان مسمومیت به ویژه مسمومیت مزمن وجود دارد.

تعداد حشره کش ها آلی فسفردار فوق العاده زیاد بوده و در کشاورزی برای دفع حشرات و همچنین کرمها، برای سمپاشی درختن میوه، گیاهان تزئینی، مزارع کشت پنبه، حتی برای از بین بردن پشه ها و مگس و پارازیت های حیوانات و پرندگان نیز از آنها استفاده می شود. این مواد روی انسان اثر سمی شدیدی دارند و در اوایل مصرف آن ها که هنوز تدابیر محافظتی کافی به کار نمی رفت موارد مسمومیت زیادی دیده شده است. این سموم نه تنها ممکن

1. Organochlorine compounds

2. Organophosphate

3. Nerve gases

است راه خوراکی وارد بدن شده و باعث مسمومیت شوند، بلکه مهمترین و معمول ترین راه تماس صنعتی با این سموم، آلودگی ها و تماس های اتفاقی با پوست است و بیشتر ترکیباتی در این دسته قرار می گیرند، به سرعت و به آسانی از راه پوست جذب می شوند. دومین راه تماس عمده از راه تنفس است، از آنجا که آستانه سمیت آنها فاصله زیادی با آستانه کشندگی ندارد در نتیجه مسمومیت های خطرناک به سرعت و سهولت پیش می آید. گاهی ممکن است از راه دستگاه گوارش وارد بدن شود که در اثر رعایت نکردن اصول بهداشتی به هنگام سمپاشی یا در هنگام تولید یا به قصد خودکشی خورده شود و از این راه مسمومیت ایجاد کند. از چندین هزار مشتقات فسفردار، فقط تعداد محدودی بعلت سمیت نسبتاً کم و اثرات شدید، به عنوان حشره کش به بازار آمده و مصارف بهداشتی پیدا کرده اند. تا کنون بیش از ۱۰۰ ترکیب از این سموم به بازار آمده است و از راه های مختلف بر روی حشرات اثر می گذارند.

۳ - کاربامات ها^۱

کاربامات دارای کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و بدون کلر و فسفر هستند. اسید کاربامیک پایه و اساس این گروه از سموم است. این سموم نیز همانند سموم فسفردار از ۳ راه تنفسی، پوستی و گوارشی می توانند وارد بدن شوند، اما این گروه دیرتر از دو گروه آلی کلردار و آلی فسفردار مورد استفاده قرار گرفتند و درجه سمیت آنها برای پستانداران چه از طریق خوراکی و چه پوستی بسیار کم است. بسیاری از کاربامات ها به عنوان سم های کاهش دهنده مقدار آنزیم کولین استراز عمل می کنند. کاربامات ها معمولاً به آهستگی اثر می کنند، اما شماری از آنها مانند کارباریل و پروپوکسور و ترکیبات پیرتروم، بر روی حشرات اثر سریع دارند.

به طور کلی کاربامات ها از ترکیبات آلی فسفردار، سمیت کمتری دارند، اگرچه علائم مسمومیت مزمن آنها، اصولاً با یکدیگر همانند است. کاربامات ها نیز باز دارنده کلین استراز هستند، اما این واکنش به آسانی برگشت پذیر می باشد و پس از چندی از میان می رود. در مسمومیت با کاربامات نیز استیل کولین در بدن انباشته می شود و کارهای عصب پاراسمپاتیک، سرعت و افزایش می یابد. اثرات مسمومیت چند دقیقه تا چند ساعت به درازا می انجامد و گاهی، بیمار خود به خود بهبود می یابد. مسمومیت ممکن است از راه خوراکی، استنشاقی و یا پوستی روی دهد. مسمومیت منجر به مرگ با کاربامات ها بسیار کم روی داده است و در اکثر موارد، عوارض در اثر تجدید فعالیت آنزیمی، از میان میرود. در اثر مسمومیت با کاربامات ها، در اثر وقفه کار کلین استراز، استیل کولین از راه طبیعی سوخت و ساز نشده و افزایش استیل کولین، باعث افزایش اعمال پاراسمپاتیک می شود، در نتیجه کندی نبض، اسهال، استفراغ، انقباضات ماهیچه ای، افزایش ترشحات بدن مشاهده می شود. برای درمان مانند آنچه برای حشره کش های فسفره آلی گفته شد، آتروپین تجویز میشود.

1. Carbamates

۴ - پیرتروئید های مصنوعی^۱

گروه سنتزی پیرتروئیدی در اوئل دهه ۱۹۷۰ معرفی شد. این گروه آفت کش از جمله ۱۰۰۰ آفت کش سنتزی وسیع الطیف است که در موارد کشاورزی، بهداشتی و محصولات انباری مورد استفاده قرار می گیرد و اگر چه که نوع طبیعی آن به نام پیروتروم که از گیاهی از جنس کریزان تیموم به دست آمده است، در طول صد ها سال مورد استفاده بوده است. پیرترم گیاهی، اکنون به دلیل هزینه زیاد تولید انبوه و ناپایداری در مقابل نور بندرت مورد استفاده قرار می گیرد و در مقابل تولید پیرتروئیدهای سنتزی به دلیل تاثیر و مقاومت بیشتر در مقابل نور دارای درجه فعالیت بالاتری در از بین بردن آفات تقریباً ده برابر اکثر ترکیبات آلی فسفردار و کاربامات ها دارند. این ترکیبات بسرعت در کشاورزی مورد استفاده قرار گرفتند همچنین دارای مسمومیت زائی کمتری برای پستانداران هستند. تاریخچه توسعه پیرتروئیدها یک فرآیند طولانی را طی نموده است، تا کنون از این گروه سمی ۴ نسل تولید گردیده است (جدول ۲).

جدول ۲: نسل های اول تا چهارم سموم پیرتروئید

نسل اول	نسل دوم	نسل سوم	نسل چهارم
آلترین	رزمترین	فن والرات	سیپرمترین
	بیورزمترین	پرمترین	بیفتترین
	بیوآلترین		لمبداسی هالوترین
	فنوترین		سایفلوترین
	تترامترین		دلتامترین
			فنپروپاترین
			ترالومترین
			زتا سیپرمترین

این گروه از سموم نسل جدیدی از حشره کش ها را بوجود آورده است. منشاء این گروه از سموم از گل پیرترم بوده است که مبدأ آن ایران می باشد. از نظر ساختمان شیمیایی، استر یک اسید و الکل می باشند. در دهه ۱۹۵۰ این گروه بصورت مصنوعی سنتز شدند. اولین گروه از این سموم که به بازار عرضه شدند در مقابل نور سریعاً تجزیه می شدند. متعاقباً بر روی فرمول شیمیایی آنها کارهای فراوانی انجام پذیرفت و سمومی به بازار عرضه گردید که خاصیت ابقائی بیشتری در طبیعت داشتند. هم اکنون بیشترین استفاده را در کنترل حشرات خانگی و آفات کشاورزی به خود اختصاص داده اند. مهمترین پیرتروئیدها عبارتند از: آلترین، بیوآلترین، رزمترین، بیورزمترین، پرمترین، سایفلوترین، دلتامترین، سایپرمترین، لمبداسی هالوترین و فتترین. هم اکنون سموم فوق را در کنترل ناقلین مالاریا به صورت های سمپاشی ابقایی داخل منازل، سمپاشی فضایی و استفاده از پشه بندهای آغشته به سموم، به کار می برند.

همانند سم د.د.ت. و بسیاری از سموم حشره کش سموم پیرتروئید طبیعی و مصنوعی بر روی سیستم عصبی عمل می کنند. مکانیزم عمده این سموم، قطع نفوذ پذیری غشای سلولهای عصبی نسبت به اتم سدیم می باشد. محل اثر آن مشخص نمی باشد. اما احتمالاً محل اثر سموم پیرتروئید و د.د.ت. بر روی مغز، طناب نخاعی و سیستم اعصاب جانبی می باشد. دو گروه دیگر از حشره کش ها شامل کارباماتها و آلی فسفردار اگر چه که جزء سموم اعصاب

¹ . Synthetic pyrethroids

هستند اما روی سیستم اعصاب جانبی بی تاثیر می باشند. براساس آزمایشات انجام شده بر روی حیوانات آزمایشگاهی، راه ورود سموم پیرتروئیدها به بدن در بوجود آمدن مسمومیت حاد موثر می باشد. بیشترین مسمومیت وقتی است که سم مستقیماً به مغز وارد شود. بعد از آن مسمومیت از طریق ورود سم به خون و بعد از راه روده و سپس مصرف خوراکی، تنفس و در نهایت از طریق پوست می باشد.

۵ - سایر سموم جدید

علاوه بر چهار گروه اصلی که قبلاً توضیح داده شد، هم اکنون انواع و اقسام سموم از گروه های مختلف به بازار عرضه شده است که مکانیسم عمل آنها ممکن است با گروه های قبلی متفاوت باشد. از جمله می توان به آفت کش های زیستی^۱ اشاره نمود که از سم حاصل از باکتری باسیلوس تورینینزیسیس بر علیه آفات استفاده می شود. گروه دیگری بنام های تنظیم کننده رشد حشرات^۲ (IGR's) به بازار عرضه شده است که مکانیسم عمل آنها بر روی حشرات همانند هورمون های جلداندازی و جوانی حشرات است. از مهمترین نمونه های این گوه می توان به متوپرن و دیفلوبنزورون اشاره نمود. ترکیبات جلب کننده حشرات، ترکیبات دورکننده حشرات، عقیم کننده های شیمیایی و فرمون های حشرات نیز جهت کنترل به بازار عرضه شده اند که تا کنون مقدمات انجام طرح های تحقیقاتی خود را پشت سر می گذارند (۱۸ و ۱۷ و ۳ و ۱).

مکانیسم عمل سموم بر روی حشرات^۳

اکثر سموم، که در چهار گروه اصلی توضیح داده شد بر روی سلول^۴ و یا سیستم عصبی^۵ اثر می گذارند. بطور کلی می توان گفت که سموم کلره و پیرتروئید از گروه اکسونیک^۶ هستند و بر روی کانال های یونی سیستم عصبی (K^+) و Na^+ اثر سوء داشته و باعث اختلالات در ورود و خروج این یون ها به داخل و خارج سیستم عصبی می شوند، سموم فسفره و کاربامات از گروه سیناپتیک^۷ بوده و بر روی آنزیم استیل کولین استراز، اثر می گذارند.

-
1. Biopesticides
 2. Insect Growth Regulators
 3. Mode of action of insecticides
 4. Cytotoxic
 5. Neurotoxic
 6. Axonic
 7. Synaptic

جدول ۳: مکانیسم های اثر سموم بر اساس کمیته بین المللی عمل مقاومت به حشره کش ها یا IRAC^۱

ردیف	گروه آفت کش	آفت کش (برای مثال)	نحوه اثر
۱	کاربامات	کاربایل، بندیکارب، آلدیکارب و..	باز دارندگی استیل کولین استراز
۲	فسفردار	دیازینون، کلروپیرفوس، ملاتیون و..	باز دارندگی استیل کولین استراز
۳	کلردار حلقوی (سیکلودین ها)	کلردان، هپتا کلر، آلدیرین، آندوسولفان و..	آنتاگونیست دریچه های کلر (گبا)
۴	فنیل پیرازول ها	کلروفنایپیل، تبونفیراد و فیرونیل	آنتاگونیست دریچه های کلر (گبا)
۵	پیرتروئید ها و تعدادی از ترکیبات کلردار	سیفلوترین، دلتامترین، زتا سپرمتترین، لمبداسی هالوترین، متوکسی کلر و ...	مدولاتور یا محرک کانال سدیم
۶	نیکوتینوئید های جدید (نئونیکوتینوئید)	تیامتوکسام، کلوتیانیدین، دینوتفوران و...	آنتاگونیست گیرنده های استیل کولین نیکوتینیک
۷	آنالوگ های نریستوکس	تیوسیکلام و تیوسولتاب سدیم	آنتاگونیست گیرنده های استیل کولین نیکوتینیک
۸	اسپینوزین ها	اسپینوزاد	آنتاگونیست گیرنده های استیل کولین نیکوتینیک
۹	آورمکتین و میلبه مایسین	آبامکتین، امامکتین بنزوات و میلبه مکتین	فعال کننده کانال کلر
۱۰	تقلید کننده های هورمون های جوانی	هیدروپرن، کینوپرن، متوپرن، فنوکسی کارب و پیروپروکسی فن	آنالوگ های هورمون جوانی
۱۱	سموم میکروبی	باسیلوس توریژنسیس (سوش های اسرائیلی، آزاوی، کرساکی و تنبریونسسیس) و باسیلوس اسفیریکوس	آشفتگی و تخریب غشای معده بندپایان
۱۲	مایت کش های ارگانوتین و تترادیفون	دیافتزیون، آزوسیکلوتین، سی هگزاتین، پروپارزیت و تترادیفون	بازدارنده ساخت آ.ت.پ (ATP)

¹ . Insecticide Resistance Action Committee

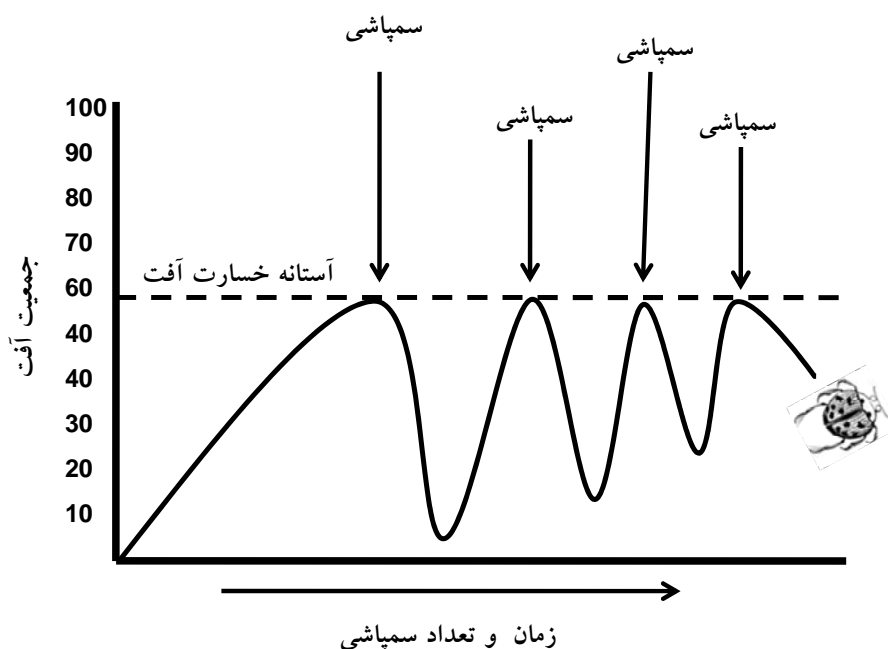
جدول ۴: مکانیسم های اثر سموم بر اساس کمیته بین المللی عمل مقاومت به حشره کش ها (ادامه..)

ردیف	گروه آفت کش	آفت کش (برای مثال)	نحوه اثر
۱۳	بنزولورها (برای پروانه ها)	کلروفلوزورون، دیفلوبنزورون، فلوزورون، لوفنرون، ترفلومورون و.....	بازدارنده ساخت کیتین تیپ صفر
۱۴	بنزولورها (برای زنجره ها و شته ها)	بوپروفزین	بازدارنده ساخت کیتین تیپ ۱
۱۵	بنزولورها (برای دوبالان)	سیرومایزین	آشفتگی در پوست اندازی دوبالان
۱۶	دیاسیل هیدرازین ها	هالوفنوزاید، متوکسی فنوزاید، کروموفنوزاید، تبوفنوزاید و آزادیراکتین	آشفتگی در هورمون پوست اندازی
۱۷	آمیتراز	آمیتراز (علف کش)	آگونیست اکتاپامینرژیک
۱۸	ترکیبات اسید ترونیک	اسپیرودیکلوفن و اسپرومسی فن	بازدارنده ساخت لیبیدها
۱۹	فومیگان ها (بعضا)	فسفید ها، فسفین و سیانید ها	بازدارنده جابجائی الکترون در میتوکندری
۲۰	فومیگان ها (بعضا)	متیل برومید، کلروپیکرین و سولفوریل فلوراید	مکانیسم های متنوع
۲۱	بی فنازات	بی فنازات	بازدارنده عصبی
۲۲	سینرژست ها	بازدارنده اکسیدازها مانند BP ^۱ و استرازه ها مانند DEF ^۲ و TPP ^۳	بازدارنده آنزیمی
۲۳	ترکیبات متفرقه غیر اختصاصی	بوراکس و امیتیک تارتر	بازدارندگی چندگانه ^۴
۲۴	ترکیبات غیر اختصاصی دیگر	کریولیت، پیمتروزین و فلونیکامید	بازدارنده تغذیه
۲۵	ترکیبات غیر اختصاصی دیگر	کلوفتازین، هکسی تیاوکس و اتوکساسول	بازدارنده رشد مایت
۲۶	ترکیبات دیگر	بنزوکسیمات، دیکوفول، پیریدالیل و کینومتیونات	مکانیسم اثر ناشناخته

1. Piperonyl butoxide
 2. DEF (SSS-Tributyl phosphorotrithioate)
 3. Triphenyl phosphate
 4. Multi-site inhibitors

بروز مقاومت در آفات در اثر کاربرد سموم

مقاومت در برابر آفت کش ها وقتی ظاهر می شود که کاربرد حشره کشی که قبلا گونه معینی از حشرات را به نحو مطلوبی کنترل می نموده دیگر تاثیر اولیه را نداشته باشد. به عبارت دیگر تغییری در جمعیت حشره بوجود آمده که در نتیجه آن بسیاری از افراد همان جمعیت که قبلا در اثر یک حشره کش معین کشته می شدند دیگر آن حشره کش روی آنها اثری نداشته باشد. بدین ترتیب در این جمعیت حشره مقاومت ظاهر گشته است. بروز این پدیده یکی مشکلات عمده زیست محیطی است. دو فرم اصلی مقاومت وجود دارد (شکل ۳).



شکل ۳: تاثیر سمپاشی های تکراری در ایجاد بروز پدیده مقاومت روی یک آفت معین

مقاومت فیزیولوژیک^۱

وقتی که مقادیر زیادتری حشره کش، یعنی حداقل ۲ تا ۱۰ برابر و بعضی اوقات تا ۱۰۰ برابر یا بیشتر، برای از بین بردن یک گونه حشره لازم باشد باید به ظهور مقاومت فیزیولوژیک در آن گونه مشکوک شد ظهور مقاومت فیزیولوژیک در یک جمعیت حشره تحت اثر عوامل ژنتیکی و انتخاب طبیعی داروین است. قبل از کاربرد هر گونه حشره کش در یک جمعیت حشره ممکن است در آن جمعیت معدود افرادی باشند که به طور طبیعی در مقابل یک حشره کش معین زنده بمانند. به عبارت دیگر در این افراد قدرت و مکانیسمی وجود داشته باشد که اگر

¹. Physiological resistance

در تماس با حشره کش قرار گیرند بتوانند زنده بمانند. در نتیجه وقتی که جمعیت زیر سمپاشی قرار گیرد. این افراد محدود زنده می‌مانند و چون اکثر افراد جمعیت حساس بوده و در اثر سمپاشی از بین می‌روند، این تعداد بسیار محدود باقی مانده زنده یا مقاوم مورد توجه قرار نمی‌گیرد. در واقع برای مدتی عملیات سمپاشی نتایج مطلوب می‌دهد ولی طی نسل‌های بعدی تعداد افراد مقاوم، به تدریج افزایش می‌یابد. درحالی که افراد حساس جمعیت، طی سمپاشی‌های متوالی کشته می‌شوند. بتدریج پس از مبارزه نسبت‌های بزرگتر و روز افزونی از جمعیت را حشرات مقاوم تشکیل می‌دهد و سپس آشکار می‌شود که دیگر حشره کش خاصیت خود را از دست داده است به عبارت دیگر مقاومت در مقابل حشره‌کش استقرار یافته است. پس از بروز مقاومت میزان کشندگی و مهار آفت به طور مرتب افزایش می‌یابد (شکل ۵ و ۵).

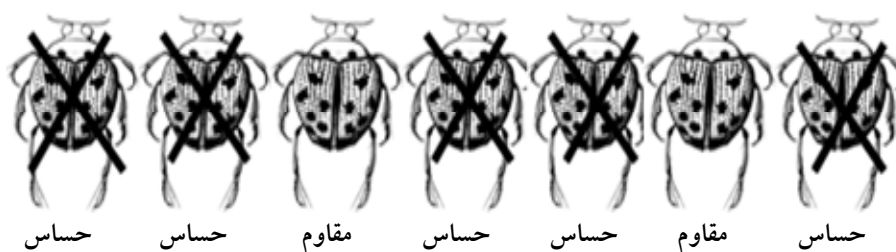
مقاومت رفتاری یا عادت^۱

مقاومت رفتاری یا عادت عبارت است از توانایی ناقلین برای احتراز از تماس با حشره‌کش بوسیله تغییر محل زندگی و یا تغییرات عادات آنها است. بعضی از سموم به علت داشتن خاصیت تحریک‌کنندگی و تحریک‌پذیری^۲ بعضی از حشرات موجب می‌شود که حشره با اندازه کافی با سم که سبب مرگ آنها می‌شود تماس بگیرند تشخیص و اندازه‌گیری مقاومت حاصله از تغییر عادت و یا تغییر رفتار حشره بسیار مشکل‌تر از مقاومت فیزیولوژیکی است. برای مثال فرار پشه‌های اندوفیل از ددت به علت خاصیت تحریک‌کنندگی تدخین سم بنزن هگزاکلرید موجب دوری پشه‌ها از درون اماکن می‌شود

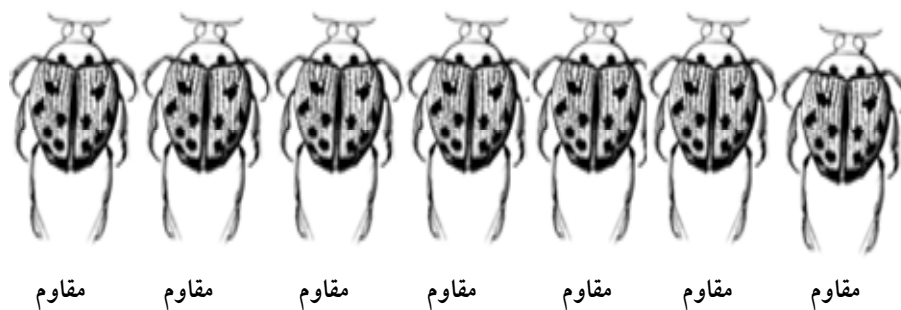
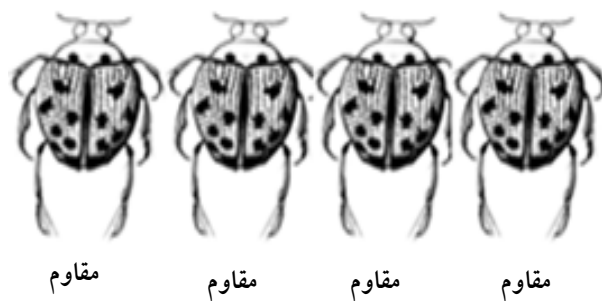
قدرت تحمل^۳

گاهی اوقات در یک جمعیت حشره یا قسمتی از آن قدرت تحمل بیشتری بوجود می‌آید و حشره می‌تواند در مقابل شرایط نامساعد از جمله حشره‌کش مقاومت نماید. گفته می‌شود که قدرت تحمل حشره مزبور در مقابل حشره‌کش افزایش یافته است. ولی این پدیده معمولاً مقدار کمی از سطح مقاومت را شامل می‌شود و اهمیت زیادی ندارد (۲).

1. Behavioural resistance
2. Irritability
3. Vigour Tolerance



شکل ۴: نحوه بروز مقاومت آفت در اثر کاربرد (آفت کش سبب مرگ افراد حساس یک گونه و ماندگاری افراد مقاوم می شود)

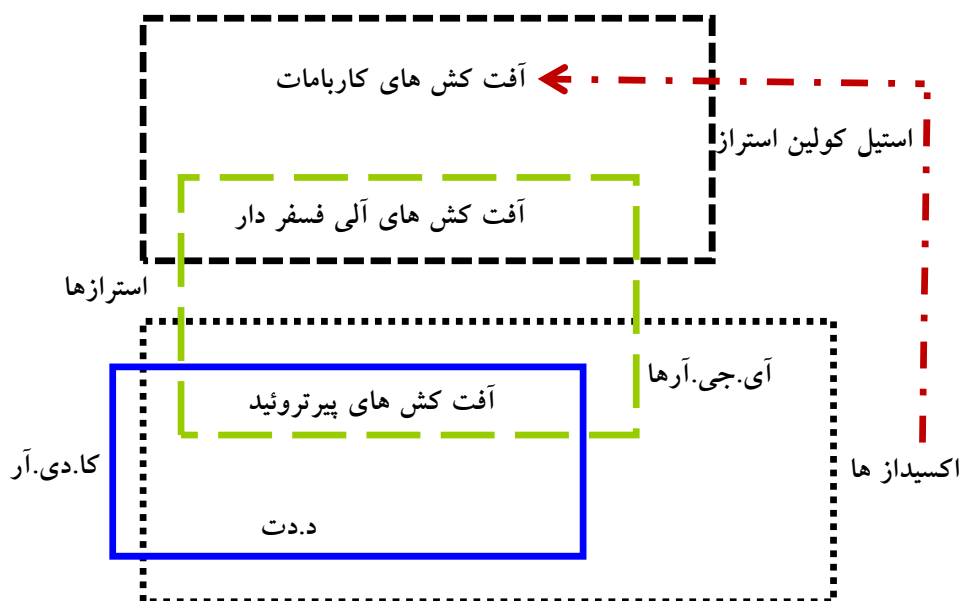


شکل ۵: افراد مقاوم با تولید مثل زیاد سبب ایجاد جمعیت مقاوم و بی اثر شدن آفت کش می شود

انواع دیگر مقاومت

مقاومت متقاطع^۱

وقتی یک مکانیسم مقاومت ویژه در گروه های گوناگون سم عمل نماید برای مثال مکانیسم ک.ا.دی.آر (kdr)^۲ موجب بروز مقاومت در مورد آفت کش های کلره و پیرتروئید ها در مگس ها و بعضی از پشه ها می شود به خاطر اینکه نحوه ایجاد مسمومیت آن ها در آفت یکسان است و مکانیزم اثر این سموم مشابه است. آنزیم های اکسیداز و هیدرولاز ممکن است در سموم مختلف مانند فسفره و کاربامات مقاومت متقاطع ایجاد نمایند (شکل ۶).



شکل ۶: مکانیزم های مقاومت متقاطع در بین گروه های مختلف آفت کش

¹ . Cross resistance
² . knockdown resistance

مقاومت چندگانه^۱

بیش از یک مکانیزم در این مقاومت آفت نقش ایفا می کند و یک آفت ممکن است به چندین گروه سمی مقاومت نشان دهد برای مثال سوسک کلرادو، مگس خانگی، کرم تنباکو، پروانه تخم انگشتری و تعدادی از آنوفل ها به ۴ گروه اصلی آفت کش ها مقاومت نشان داده اند در بیشتر این موارد مقاومت تحت تاثیر یک ژن (تک ژنی) می باشد.

عوامل موثر در مقاومت به سموم

مقاومت حشرات به سموم در طبیعت یک مسئله چند جانبه است و بستگی به اثرات متقابل عوامل مختلف دارد. این عوامل شامل، فاکتورهای ژنتیکی مانند جهش، فراوانی ژنهای غالب مقاومت، فاکتورهای تولید مثلی مانند تعداد نسل در سال، اندازه جمعیت حشرات، تعداد جفت گیری، بکرزائی، فاکتورهای رفتاری اکولوژیکی مانند مهاجرت حشرات، فرار از حشره کش، اثر مواد طبیعی و آنزیمهای شکننده سم، عادات درون خواری و برون خواری و فاکتورهای سم پاشی مثل سابقه استفاده از سموم، قسمتی از جمعیت که تحت تاثیر سم قرار می گیرند، غلظت حشره کش استفاده شده، خاصیت ابقائی سم، راه تماس، مرحله ای از رشد حشره که در تماس با سم قرار می گیرد. اثرات متقابل سموم با عوامل کنترل کننده محیطی، استفاده از مخلوط دو سم، الگوی سمپاشی و رهاسازی حشرات نر عقیم می باشد.

سرعت رشد و توسعه مقاومت در یک جمعیت به عوامل متعددی مانند نسبت افراد مقاوم در جمعیت اولیه حشره کش، میزان مجزا بودن جمعیت حشره از جمعیت های مناطق سمپاشی نشده اطراف، میزان توالد و وتناسل و طول دوره زندگی، خاصیت ژن ها (تک ژنی و چند ژنی)، کاربرد یک سم در مراحل مختلف زندگی (لارو و بالغ)، شدت فشار انتخاب سم (سم قوی و سم ضعیف) بستگی دارد. برخلاف انتظار چون حشره کش های قوی و موثر، افراد حساس بیشتری را می کشند و همچنین تماس بیشتر جمعیت حشره با حشره کش، موجب انتخاب طبیعی بیشتری می باشد لذا مقاومت سریعتر ظاهر خواهد شد.

راههای مقابله با مقاومت در حشرات

به منظور استفاده بهتر از سموم و برای مقابله با مقاومت، سازمان جهانی بهداشت اقدامات و راهکارهای مناسبی مانند: تغییر دادن غلظت حشره کش و دفعات سمپاشی، استفاده از سموم در مواقع ضروری و بصورت منطقه ای، استفاده از سموم در نواحی همه گیری، استفاده از سموم با خاصیت ابقائی کمتر، استفاده از سموم برای کنترل بخشی از چرخه زندگی حشره مثل لارو و یا حشره کامل، استفاده از مخلوط دو سم، جایگزینی سموم، استفاده از سموم بصورت چرخشی^۲، استفاده از فرمولاسیون های مناسب سموم و سینرژیست ها، عدم استفاده از سموم کند رها^۳ کشف سم جدید با مکانیسم عمل متفاوت و استفاده از روش های کنترل غیرشیمیایی توصیه می نماید

1 . Multiple resistance

2 . Rotation

3 . Slow release

انواع مکانیسم های مقاومت به سموم در آفات

- کاهش نفوذ سم^۱

در این نوع مقاومت، تغییراتی در جلد حشره بوجود می آید که از نفوذ سم بداخل بدن آن ممانعت می نماید. ممانعت از ورود سریع سم به داخل بدن حشره فرصت کافی برای سایر مکانیسم های مقاومت را فراهم می آورد. مثالهای متعددی از این نوع مقاومت و همچنین ژن های مسئول، در مگس خانگی گزارش شده است. در نهایت نفوذ ناپذیری جلد بدن حشره موجب جلوگیری از نفوذ حشره کش به داخل بدن حشره می شود. در مقایسه با مکانیسم های دیگر از قبیل غیر سمی نمودن و تغییر در موضع اثر، این مکانیسم در درجه دوم اهمیت قرار دارد. این مکانیسم ممکن است به سادگی اثر فاکتورهای دیگر را افزایش دهد.

- مقاومت از طریق شکست سم توسط آنزیم های حشره^۲

در این نوع مقاومت، آنزیم های موجود در بدن حشره و یا آنزیم هایی که در اثر تماس با سم در بدن موجود افزایش یافته و تغییر کمی و کیفی می یابند باعث شکسته شدن سم شده و اثرات آنها را خنثی می نمایند. در موارد زیادی مقاومت مربوط به افزایش در ظرفیت متابولیزه نمودن حشره کش می باشد که منجر به تشکیل موادی می گردد که کمتر سمی هستند. در حشرات و مهره داران تشابه زیادی بین سیستم های متابولیکی مسئول چنین واکنش هایی وجود دارد و این نشان می دهد که ای سیستم ها بایستی در ابتدای تکامل برای تحمل ترکیبات زیان آور در غذا و محیط ایجاد شده باشند. چنین به نظر می رسد که سیستم های غیر سمی نمودن دارای انعطاف پذیری زیادی می باشند و بسیاری از حشرات از طریق یک یا چند مسیر متابولیکی قادر به سازش ژنتیکی^۳ می باشد. زمانی چنین سازشی حاصل می گردد که تحت تاثیر طیف وسیعی از انتخاب^۴ قرار گیرند. مکانیسم های مختلف ممکن است به تنهایی یا به صورت ترکیب وجود داشته باشند. در گونه های قابل سازش می توان سوشی ایجاد نمود که قادر به تحمل و مقاومت در برابر تعداد زیادی از آفت کش ها باشد. آنالیز مشارکت مکانیسم های مختلف غیر سمی نمودن می تواند بسیار مشکل باشد بویژه در مواردی که مکانیسم های مختلف محصولات یکسان از تخریب حشره کش ایجاد می نماید. هیچ یک از روش های موجود مانند مطالعات در محیط زنده و غیر زنده و استفاده از سینرژيست ها به تنهایی نمی تواند تصویر روشنی از سازوکار های مقاومت ترسیم نماید. فقط با آمیختن تمام روش های موجود و جداسازی ژنتیکی عوامل مسئول و موثر می توان تصویر کامل را بدست آورد. گروه هایی از آنزیم ها که در مقاومت به انواع و اقسام سموم درگیر هستند به طور خلاصه می توان به شرح ذیل اشاره نمود.

الف- هیدرولازها^۵

تعداد از حشره کش های دارای نوع استر هستند و به هیدرولاز ها حساس می باشند، لذا نسبت به افزایش فعالیت آنزیم های هیدرولیتیک حساس بوده باعث گسترش مقاومت می گردند. این حشره کش ها شامل ترکیبات آلی فسفر

1 . Reduced penetration

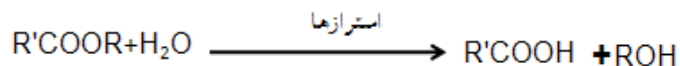
2 . Metabolic resistance

3 . Genetic adaptation

4 . Large selection

5 . Hydrolases

دار، کاربامات و پیرتروئیدها می‌شوند. به آنزیم‌هایی که این واکنش‌ها را تسریع می‌نمایند هیدرولاز می‌گویند، این آنزیم‌ها ترکیبات استر را بوسیله افزایش آب و ایجاد یک اسید و یک الکل از هم جدا می‌نمایند.



این آنزیم‌ها در بین گیاهان و جانوران انتشار دارند. افزایش این آنزیم‌ها نقش مهمی را در افزایش مقاومت به ترکیبات فسفردار ایجاد می‌نمایند. از نظر انجام کار دو گروه اصلی از آنزیم‌های هیدرولیزکننده ترکیبات فسفر دار تشخیص داده شده است:

- فسفاتازها^۱ که سبب گسیختگی پیوند‌های فسفر اکسیژن یا استرفسفر گوگرد می‌شوند
- کربوکسیل استرازاها^۲ یا آلیسترها^۳ که پیوند کربوکسی استر را هیدرولیز می‌نمایند

ب- اکسیدازها^۴

این آنزیم‌ها پستانداران و بندپایان را از آفت‌کش‌های بویژه هیدرو کربن‌های کلردار، ترکیبات آلی فسفر دار، کاربامات و پیرتروئیدها محافظت می‌نمایند. افزایش فعالیت اکسیدازها یکی از رایج‌ترین مکانیسم‌های مقاومت نسبت به انواع زیادی از حشره‌کش‌ها می‌باشد. مهارکننده‌های اختصاصی اکسیدازها مانند پیرونیل بوتواکساید^۵ و سزامکس^۶ مطالعه اثر این آنزیم‌ها را در محیط غیر زنده آسان نموده است.

ج- گلوکاتایون اس ترانسفراز^۷

گلوکاتایون اس ترانسفراز یکی دیگر از مکانیسم‌های غیر سمی نمودن با اهمیت در پیدایش مقاومت به حشره‌کش‌ها محسوب می‌شود. این مکانیسم نقش اولیه در مقاومت به بعضی از ترکیبات آلی فسفر دار و احتمالاً نقش ثانویه در مقاومت به گاما بنزن هگزاکلرید ایفا می‌نماید.

د- د.د.ت دهیدرو کلریناز^۸

آنزیم د.د.ت دهیدرو کلریناز قادر است که د.د.ت را به ترکیب نسبتاً کم زیان تری تبدیل نماید. اولین دلیلی که متابولیسم د.د.ت را به د.د.ای یک مکانیسم دفاعی مشخص را بر علیه عمل‌کننده د.د.ت ایجاد می‌نماید از مطالعه بر روی مگس خانگی بدست آمده است و سپس در حشرات دیگر نیز شناخته شده است. مطالعات نشان داده‌اند که د.د.ت دهیدرو کلریناز در مگس خانگی یک نوع گلوکاتایون اس ترانسفراز می‌باشد.

-
1. Phosphatases
 2. Carboxylesterases
 3. Aliesterases
 4. Mixed function oxidases(MFO)
 5. Piperonyl butoxide=PB
 6. Sesamex
 7. Glutathione-S- transferase(GST)
 8. DDT-dehydrochlorinase

- تغییر در سیستم هدف در حشرات^۱

مکانیسم عمل سموم بر روی حشرات اکثراً بر روی سیستم عصبی است. در این نوع مقاومت که از بدترین مکانیسم های مقاومت در حشرات می باشد، حشره با تغییر در ساختمان اهداف سموم که اکثراً کانال های یونی هستند باعث عدم اثربخشی سموم می باشد. بطور مثال حشره با تغییر در تعداد کانال های یونی سدیم و پتاسیم و کاهش آنها باعث مقاومت می گردد. علاوه بر این تغییرات شیمیایی در واحدهای ساختمانی و مولکولی حشرات باعث کاهش میل ترکیبی^۲ سم در محل هدف شده و مقاومت را باعث می شود. مقاومت به سموم فسفره باعث تغییر ساختمانی در آنزیم استیل کولین استراز شده و لذا سم به آنزیم نچسبیده و در نهایت باعث عدم انتقال پیام های عصبی نخواهد شد.

الف- استیل کولین استراز غیر حساس^۳

کاربامات ها و ترکیبات آلی فسفر دار دارای یک موضع اثر می باشند. استیل کولین استراز می تواند به فرمی وجود داشته باشد که حساسیت به حشره کش را به تاخیر اندازد. استیل کولین استراز تغییر یافته اثر مهارکنندگی حشره کش های کاربامات و فسفره را کاهش می دهد. عمل کاتالیتیک آنزیم یعنی هیدرولیز سریع استیل کولین در فرم جهش یافته به اندازه نوع موجود در غیر جهش یافته کارائی ندارد. این عمل را غیر حساس شدن استیل کولین استراز می نامند.

ب- غیر حساس شدن غشای عصبی^۴

غشای عصبی موضع اثر د.د.ت و پیرتروئید ها می باشد و می توان آنرا غیر حساس شدن و مقاومت به ناکدان (Kdr) یا ضربه فنی آفت^۵ نامید. د.د.ت و پیرتروئید ها دارای موضع اثر یکسان بوده و هر دو بر روی کانال های سدیم غشای عصبی تاثیر می گذارند و بدین ترتیب اعمال طبیعی سلول تغییر یافته و نهایتاً از کار می افتد. موتاسیونی که باعث کاهش حساسیت غشای عصبی به د.د.ت و پیرتروئید ها می گردد به عنوان مقاومت Kdr شناخته شده است. در این نوع مقاومت یک ژن نهفته^۶ دخالت دارد.

ج- مکانیسم مقاومت به سیکلودین و گاما بنزن هگزاکلراید

این نوعی از مقاومت است که شامل ترکیبات گروه فوق می شود ولی شامل د.د.ت و پیرتروئید ها، ترکیبات آلی فسفر دار و کاربامات ها نمی شود.

- تغییرات رفتاری^۷

تحریک پذیری خیلی از سموم باعث شده است که حشره از تماس با سم دوری نماید و یا به مکانهایی که سمپاشی شده است وارد نشود. این نوع مکانیسم مقاومت در حقیقت حاصل تغییرات فیزیولوژیکی در بدن است. تغییرات رفتاری در حشرات باعث عدم تأثیرپذیری سم بر روی حشره شده و باعث شکست کنترل بیماری های منتقله توسط حشرات در دنیا شده است.

1. Target site insensitivity
2. Affinity
3. Insensitive acetylcholinesterase (AChE)
4. Insensitive Nerve Membrane
5. knockdown resistance insensitivity
6. Recessive
7. Behavior change

- دفع سم^۱

دفع سم یکی از مکانیسم های مقاومت به سموم در حشرات است. بدین معنی که سم بدون جذب شدن از طریق مقعد و همراه با مواد زاید حشره دفع می شود

- ذخیره سازی بافت چربی^۲

انرژی دریافتی اضافه بر نیاز آفت به صورت چربی در قسمت های مختلف بدن بویژه در قسمت داخلی جلد، در بین اندام های داخلی و خون تجمع می یابد. این چربی در شرایط مورد نیاز انرژی لازم را در صورت بی غذایی و گرسنگی فراهم می نماید. آفت کش هائی که چربی دوست هستند وقتی وارد بدن حشره شوند بلافاصله در بافت چربی جذب و ذخیره سازی می شوند و همین موضوع موجب بی خطر سازی آن در حشره می شود.

- مکانیزم چند عاملی مقاومت حشره^۳

در بسیاری از موارد مقاومت در ابتدا مربوط به یک مکانیسم می باشد که معملا فرمی از غیر سمی نمودن حشره کش است اما بعدا در اثر انتخاب ادامه دار^۴ مقاومتی حاصل می شود که مکانیسم های جدیدی نیز در آن دخالت دارند و اینها با مکانیسم اولیه تداخل می نمایند در این نوع مقاومت فیزیولوژیک به جای یک عامل^۵ در گیر در این روند چندین عامل^۶ نقش ایفا می نمایند. در نهایت بیشتر موارد در آفات مختلف بیش از یک عامل در بروز پدیده مقاومت نقش دارند. این پدیده مقاومت چند عاملی گفته می شود (۱۶ و ۲۱-۱۹).

-
1. Excretion
 2. Cumulative in fat tissue
 3. Multifactorial resistance
 4. Continuous selection
 5. Monofactorial
 6. Multifactorial

منابع

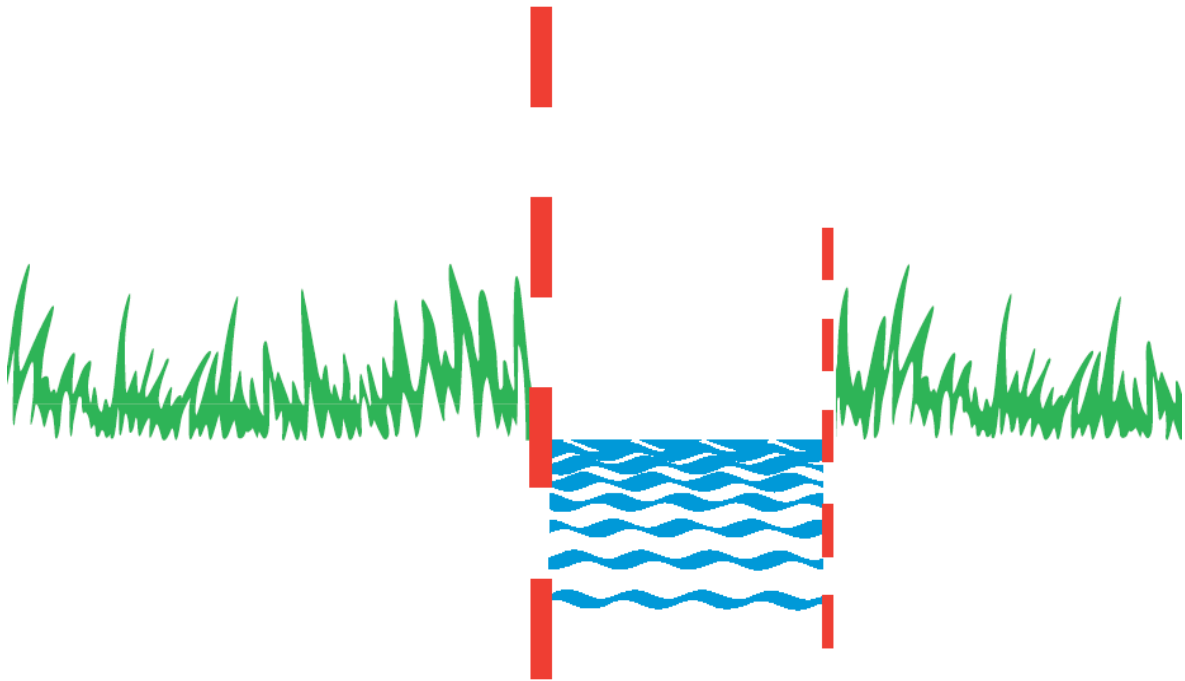
- ۱- دهقانی ر. سم شناسی محیط، انتشارات تک درخت و دانشگاه علوم پزشکی کاشان، چاپ اول . ۱۳۸۹.
- ۲- ابتکار م. اثرهای مخرب زیست محیطی ناشی از گسترش مصرف سموم شیمیائی، مجموعه مقالات همایش سم شناسی شغلی و محیطی، ۱۳۷۷، صفحات ۹-۱۷.
- ۳- طالبی جهرمی خ. سم شناسی آفت کش ها، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۵. چاپ دوم.
- ۴- شریفی م. ارزیابی مخاطرات زیست محیطی اندوسولفان، مجموعه مقالات همایش سم شناسی شغلی و محیطی، ۱۳۷۷، صفحات ۱۸۷-۱۸۰.
5. Newsome W.H, Ryan J.J. Toxaphene and other chlorinated compounds in human milk from northern and southern Canada : a comparison . *Chemospher* 1999;39(3) : 39.
6. Witt K, Niessen KH. Toxaphene and chlorinated naphthalenes in adipose tissue of children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000;30 (2) : 164-9.
- ۷- ارضی ا، نظری ز. بررسی بقایای آفت کش های آلی کلر دار در ماهی نوع حمیری هور هویره دشت آزادگان، مجموعه مقالات همایش سم شناسی شغلی و محیطی، ۱۳۷۷، صفحات ۹۷-۱۰۳.
8. Mattews G. *Pesticides Health, Safety and The Environment*, Blackwell Publishing 2006.
9. Ambachtsheer J, Liroff R.A, Little T, Massey R. *Fiduciary Guide to Toxic Chemical Risk, The Investor Environmental Health Network Rose Foundation for Communities and the Environment*, March 2007.
10. Windham, GC, Lee, D, Mitchell, P, et al. Exposure to organochlorine compounds and effects on ovarian function. *Epidemiology* 2005; 16:182.
11. Musicco, M, Sant, M, Molinari, S, et al. A case-control study of brain gliomas and occupational exposure to chemical carcinogens: The risk to farmers. *Am J Epidemiol* 1988; 128:778.
12. Khuder, SA, Mutgi, AB, Schaub, EA. Meta-analyses of brain cancer and farming. *Am J Ind Med* 1998; 34:252.
13. Bohnen, NI, Kurland, LT. Brain tumor and exposure to pesticides in humans: a review of the epidemiologic data. *J Neurol Sci* 1995; 132:110.
14. World Health Organization. *Diethyl phthalate. (Concise international chemical assessment document ; 52)* 2003.
- ۱۵- جوادی ا. ارزیابی اثرات باقی مانده مواد سمی در محیط کار و رابطه آن با سرطان زائی و ناهنجاری های جنینی بر روی انسان، مجموعه مقالات همایش سم شناسی شغلی و محیطی، ۱۳۷۷، صفحات ۱۷-۱۴.
- ۱۶- وطن دوست ح. سموم و مقاومت ایجاد شده توسط بندپایان، مجموعه مقالات همایش سم شناسی شغلی و محیطی، ۱۳۷۷، صفحات ۳۴-۳۲.
17. Simon J.Yu. *The Toxicology and Biochemistry of Insecticides* . CRC press, 2008.
18. Hassall K. A . *Biochemistry & Uses of pesticides*, MACMILLAN press LTD 1990.
19. Hoy M. A. Myths, models and mitigation of resistance to pesticides. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 1998; 353: 1787-1795.

20. Whalon M.E, Mota-Sanchez D, Hollingrowth R.M. Global Pesticide resistance in arthropods. CAB international 2008;1-39.

۲۱- خیر اندیش آذرمدخت. مکانیسم های مقاومت به حشره کش ها در پشه های آنوفل و کولکس : مروری از نقطه نظر عملی. مجله علمی پزشکی ، شماره ۲۴، شهریور ۱۳۷۷، صفحات ۳۰-۴۵.

فصل هفتم

روش های کنترل محیطی



روش های کنترل محیطی

روش های کنترل محیطی از پایدارترین روش های مبارزه با آفات است این روش ها موجب تغییرات دائمی در محیط گردیده و شرایط را برای پرورش آفات نامناسب می گرداند یکی از این روش های محیطی پایدار، اجرا و تاسیس سیستم زهکشی می باشد.

تاریخچه زهکشی

زهکشی در زمینه و کاربرد کشاورزی در حدود ۹ هزار سال پیش در میانرودان^۱ آغاز شد. در آن هنگام بیشتر از سنگ و سنگریزه و شاخ و برگ گیاهان بهره گرفته شده است. اولین لوله های زهکشی حدود ۴ هزار سال قدمت دارند. در اروپا، اولین زهکشی های زیر زمینی حدود ۲ هزار سال پیش نصب گردید. در چنین نقشه های مربوط به زهکشی ۳ هزار سال قدمت دارد. هرودوت در حدود ۲۴۰۰ سال قبل به کاربرد زهکشی در دره نیل اشاره نموده است. زهکشی زیر زمینی امروزی در حدود ۱۸۱۰ میلادی در انگلیس به کار گرفته شد. بعد به تدریج به سایر نقاط اروپا گسترش یافت. با اختراع تنبوشه های سفالی در سال ۱۸۴۰ روند توسعه زهکشی در اروپا شتاب گرفت. لازم به یادآوری است که استفاده از تنبوشه های سفالی در زمان شاه عباس صفوی به منظور استفاده از آب تمیز به منظور نوشیدن در حدود ۵۰۰ سال پیش یعنی ۳۵۰ سال قبل از اختراع آن در انگلستان در اصفهان مورد استفاده قرار گرفته است و البته اختراع تنبوشه ها به صدها سال قبل در کشور ما بر می گردد. نصب زهکشی لوله ای حدود ۲ سده پیش در آمریکا مورد استفاده قرار گرفته است. زهکشی در اوایل دهه ۱۹۶۰، با پیدایش لوله های پلاستیکی با دیواره صاف و نازک، سپس با تولید لوله های کنگره دار شتاب قابل ملاحظه ای یافت. در دهه ۱۹۷۰ استفاده از ماشین های زهکشی آغاز و موجب شتاب توسعه آن گردید.

زهکشی در ایران

احداث اولین شبکه های نوین آبیاری و زهکشی در ۱۳۱۰ در جنوب کشور صورت گرفت. و اولین زهکش روباز با استفاده از ماشین در سال ۱۳۳۵ در شاوور خوزستان ساخته شد. در ۱۳۴۲ اولین شبکه زهکشی زیر زمینی و با استفاده از لوله های سفالی در دانشکده کشاورزی دانشگاه جندی شاپور در اهواز در منطقه ای به وسعت ۵۰۰ هکتار با نیروی گارگر به اجرا در آمد. پس از آن در هفت تپه، سپس در زمین های کشت و صنعت کارون و همزمان با آن زهکشی زمین های آبخور سد وشمگیر در گرگان آغاز شد. طرح های زهکشی دشت های مغان، دالکی در بوشهر، زابل، میانندو آب، بهبهان، طرح های هفت گانه توسعه نیشکر در خوزستان به اجرا در آمده است.

تعریف زهکشی

زهکشی^۲ عبارت است از خارج کردن آب اضافی زمین به منظور قابل استفاده نمودن آن و یا نامساعدکردن آن برای زیستن و یا زادآوری آفات بهداشتی. به تعریف دیگر زهکشی خاک عبارت است از عملیاتی که در اثر آن آب اضافی که در اثر جریان سطحی، جریان آب به اعماق و غیره به داخل زمین وارد شده، از محیط خارج گردد.

1. Mesopotamia
2. Drainage

زهکشی در مناطق مرطوب برای خارج کردن آب اضافی و پائین بردن سطح آب زیر زمینی است ولی در مناطق خشک و شور به منظور اصلاح اراضی می باشد. زهکشی فرآیند خارج کردن آب سطحی و زیر سطحی اضافی و مدیریت سفره کم عمق از طریق نگه داشتن و دفع آب و مدیریت کیفیت آب برای رسیدن به منافع دلخواه کشاورزی، بهداشتی، اقتصادی و اجتماعی است. در حالیکه محیط زیست حفظ شود. در این تعریف مفاهیم زیر گنجانده شده است:

-مدیریت سفره آب زیر زمینی کم عمق

-نگهداشت و جابجائی به موقع آب

-مدیریت کیفیت آب

-منافع کشاورزی، اقتصادی، بهداشتی و اجتماعی

-نگاهداری محیط زیست

نقش زهکشی بیشتر جنبه فنی (ساخت راه، فرودگاه، سد و ساختمان و...) و کشاورزی (افزایش محصولات کشاورزی) و بهداشتی (کاهش جمعیت ناقلین بیماریها)، داشته است. نقش زهکشی در بخش آب کمتر بوده است. انسان به وسیله زهکشی در چرخه هیدرولوژیکی مداخله می کند زیرا زهکشی، در مسیر جریان آب تغییر ایجاد می کند، از نظر زمانی موجب تاخیر یا شتاب در جریان آب می شود. سطح ایستابی را از حالت طبیعی خارج می کند. از سوی دیگر انسان به وسیله زهکشی در چرخه زیست محیطی تاثیر فراوانی بر جای می گذارد. زهکشی با آبیاری، کنترل سیلاب، بهداشت عمومی، حفاظت محیط زیست و بویژه نگاهبانی از تالاب ها و سایر جنبه ها ارتباط دارد. با استفاده از زهاب به تنهایی، یا با مخلوط با آب کشاورزی به صورت دائم یا متناوب می توان به آبیاری محصولات کشاورزی اقدام نمود. استفاده از زهاب در کشاورزی بسته به شرایط و نوع محصول متفاوت است. در ابتدای رشد گیاه از آب آبیاری و با افزایش رشد گیاه به میزان استفاده از زهاب در آبیاری استفاده می شود و البته این روند بستگی کاملی به نوع گیاه دارد.

کاربردهای زهکشی :

اجرای زهکشی و یا خشکاندن زمین های پر آب از زمان های بسیار دور رواج داشته است و موجب استفاده بیشتری از اراضی گردیده است. در هنگام رخداد جنگها اجرای عملیات خشکاندن باتلاق ها به منظور باز نمودن راه و نفوذ به جبهه دشمن صورت می گرفته است. و در مناطق مختلف دنیا به منظور ساخت بزرگ راهها، فرود گاه ها و سایر تاسیسات صنعتی در قرن بیستم زهکشی به روش نوین و امروزی آن مورد استفاده قرار گرفته است.

فواید زهکشی:

فواید زهکشی هر منطقه به علت دستیابی به یک یا چند هدف از نتایج زیر حاصل می گردد.

- ۱- تثبیت سطح آب زیر زمینی در عمق دلخواه و در نتیجه اصلاح ساختمان خاک و ازدیاد درجه نفوذ پذیری آن
- ۲- آسان نمودن جریان ورود اکسیژن اتمسفر به درون خاک و تهویه آن برای تنفس ریشه ها و میکرو ارگانیسم

ها

- ۳- امکان ساختن اجرای عملیات در زمین در هنگام مناسب

- ۴- ازدیاد دامنه عمل ریشه گیاه و جلوگیری از خفگی آن
- ۵- هدایت آب های ناشی از بارندگی و سیلاب ها در مناطق شهری
- ۶- هدایت آب های جاری سطحی و جلوگیری از انباشته شدن آنها
- ۷- جلوگیری از باتلاقی شدن تدریجی اراضی و شیوع امراض
- ۸- بهسازی منابع آب و تامین بهداشت
- ۹- خارج شدن یون های مضر از خاک و اصلاح شدن اراضی شور و قلیائی
- ۱۰- جلوگیری از سرد شدن خاک و در نتیجه زودرس شدن محصولات کشت شده
- ۱۱- کاسته شدن فرسایش آبی در خاک
- ۱۲- زیاد شدن فعالیت میکروارگانیسم ها و در نتیجه کم شدن مصرف کود های ازتی (در خاک های مرطوب به علت سردی خاک فعالیت میکرو ارگانیسم کمتر است)
- ۱۳- آبیاری اراضی پائین دست به کمک آب حاصل از زهکشی در صورتیکه آب دارای مواد مضر نباشد.

علل زه دار شدن زمین:

قبل از اقدام به زهکشی باید علت زه دار شدن منطقه را تعیین کرد و متناسب با آن عملیات لازم را انجام داد. زه دار شدن زمین ممکن است به علت یک یا چند عامل از عوامل زیر باشد.

۱- بارندگی زیاد:

در مناطق مرطوب که سطح زمین دارای پستی و بلندی است مقداری از آب باران در زمین باقی می ماند و باعث زه دار شدن آن می گردد(شکل ۱).



شکل ۱: زه دار شدن زمین در اثر بارندگی زیاد

۲- آبیاری بی رویه و بیش از اندازه:

آبیاری بی رویه و بیش از اندازه به تدریج باعث زه دار شدن اراضی حتی در مناطق خشک می گردد. این امر در صورتیکه یک طبقه غیر قابل نفوذ در نزدیکی سطح زمین باشد زودتر انجام می شود زیرا آب زیادی که در اثر نیروی ثقل پائین می رود روی طبقه غیر قابل نفوذ جمع شده و به تدریج بالا می آید و باعث زه دار شدن زمین می گردد (شکل ۲).



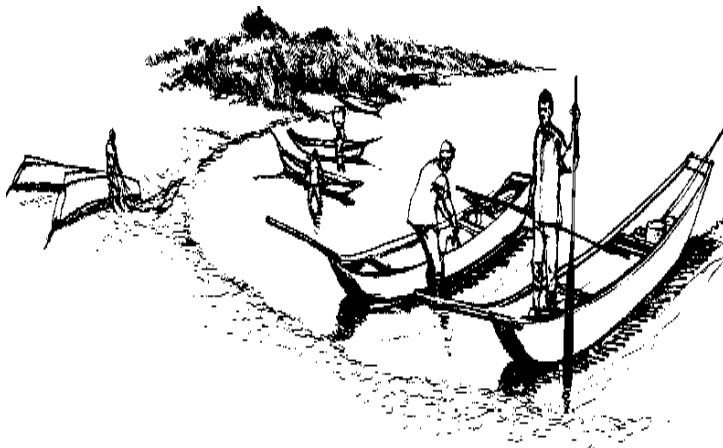
شکل ۲: زه دار شدن زمین در اثر آبیاری بی رویه و بیش از اندازه

۳- توپوگرافی زمین:

در اراضی پست و گود و همچنین در زمین های مسطح چون آب حاصل از بارندگی یا ذوب شدن برف ها نمی تواند در اثر جریان های سطحی از منطقه خارج شود در زمین جمع می گردد.

۴- سد بندی:

سد بندی باعث بالا آمدن سطح آب های زیر زمینی در اراضی پائین دست می گردد. همچنین دریاچه های دست ساز انسان ایجاد می شود (شکل ۳).



شکل ۳: زه دار شدن زمین پائین دست در اثر دریاچه های سد

۵- جریان های آب سطحی و زیر زمینی از مناطق مجاور:

جریان های آب سطحی و زیر زمینی از مناطق بالا دست ممکن است باعث زه دار شدن زمین گردد.

۶- وجود موانع بر سر جریان های زیر زمینی:

ممکن است که در بعضی از نقاط سطح آب زیر زمینی به اندازه کافی پائین باشد ولی در اثر وجود مانعی بالا آمده و زمین را زه دار نماید

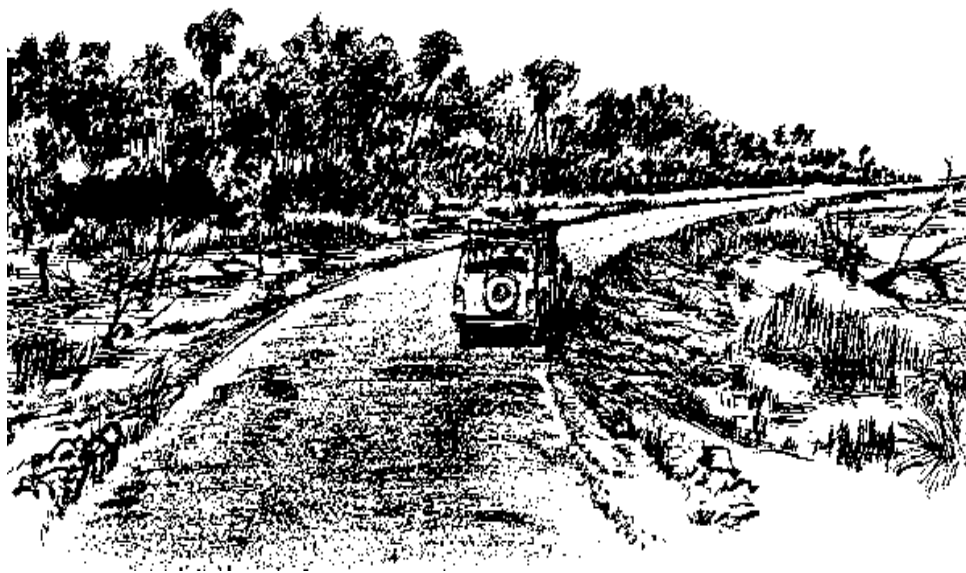
۷- جریان های عمودی از سفره های آبی تحت فشار:

در زمین هایی که آب های زیر زمینی تحت فشار وجود دارد (چاه های آرتزین) جریان آب از پائین به بالا ممکن است باعث زه دار شدن زمین گردد.

۸- جاده سازی و یاساخت تاسیسات دیگر

آب های جمع شده در اطراف جاده ها

احداث جاده ها در زمین های آبگیر به دلیل بالاتر بودن سطح جاده به زمین اطراف به انسداد جریان های عبوری آب منجر می شود. این امر از زهکشی طبیعی زمین جلوگیری کرده و ممکن است در گودال هایی که در اثر برداشت خاک جهت احداث جاده تشکیل شده اند آب جمع شود (شکل ۴).



شکل ۴: زه دار شدن زمین در اثر احداث جاده ها در زمین های آبگیر

۹- گودال های خاکبرداری

در مناطق روستائی و شهری برای ساخت خانه ها و جاده ها از خاک یا شن و ماسه استفاده می کنند خاکبرداری به طور معمول از نزدیکترین محل یعنی در حاشیه شهر ها یا روستا ها انجام می شود آب باران و همین طور آب

نشستی به این جور گودال ها وارد شده وبرکه پرورش بندپایان بوجود می آید. در جنوب تهران برکه های فراوانی از آب نشستی از زمین های بالاتر و شمالی و همین طور از آب های سطحی پدید آمده است که آلودگی بیولوژیکی و شیمیائی آن بسیار زیاد است و در ضمن محل پرورش بندپایان زیان آور هم محسوب می شود(۴-۱)(شکل ۵).



شکل ۵: تشکیل برکه در اثر برداشت شن و ماسه

انواع زهکشی

زهکشی زیستی یا زهکشی با استفاده از گیاهان^۱ BD

در این نوع زهکشی گیاهانی که به شوری مقاوم هستند به صورت نوارهایی در بین مزارع کاشته می شود. این گیاهان به تبخیر بخار آب از برگ های خود، پتانسیل کمتری را در اطراف ریشه و در زیر آن بوجود می آورد، از این رو زهاب زیر زمینی که پتانسیل بیشتری دارد به سمت نوار حرکت می کند و سطح آب در منطقه افت می نماید. در هنگام استفاده از این نوع زهکشی باید وضعیت تعادل آب و نمک، گیاهان مورد استفاده، مقدار آب مورد نیاز گیاهان کاشته شده، کیفیت آب و دامنه تاثیر ریشه گیاهان بر بهبود وضعیت کیفی زمین های کشاورزی مورد بررسی قرار گیرد. گونه های گیاهی زیر در این مورد می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

گونه های جنس گز یا تاماریکس

تاماریکس تروپی^۲

تاماریکس آفیلا^۳(گز)

گونه های جنس آکاسیا

آکاسیا نیلوتیکا^۱

1. Biodrainage
2. *Tamarix troupii*
3. *Tamarix aphylla*

آکاسیا تورتیلیس^۲

آکاسیا آمپلیسپز^۳

گونه های جنس اکالیپتوس

اکالیپتوس کامالدولنسیس^۴

اکالیپتوس میکروتکا^۵

اکالیپتوس رودیس^۶

در صورتی که شاخ و برگ این درختان برداشت نشود مجدداً املاح به زمین بازگشت داده می شود. زهکشی زیستی بسیار کم هزینه و سازگار با محیط است و در شرایط خشک و مرطوب هم قابل استفاده است.

زهکشی خشک^۷ یا DD

در این روش نوارهایی به صورت موازی با پهنای معین در زمین ایجاد می شود و به طور متناوب زیر کشت قرار می گیرد. زهکشی خشک یا DD همان زهکشی با استفاده از گیاهان یا BD است با این تفاوت که به جای کاشت درخت، نوارهایی به صورت نکاشت باقی می ماند. در این روش به جای تبخیر و تعرق از گیاه، تبخیر تنها از سطح گیاه صورت می گیرد. در این روش نمک در سطح خاک جمع می شود از این رو هر چند گاهی نمک ها از روی خاک برداشت می شود.

زهکشی کنترل شده

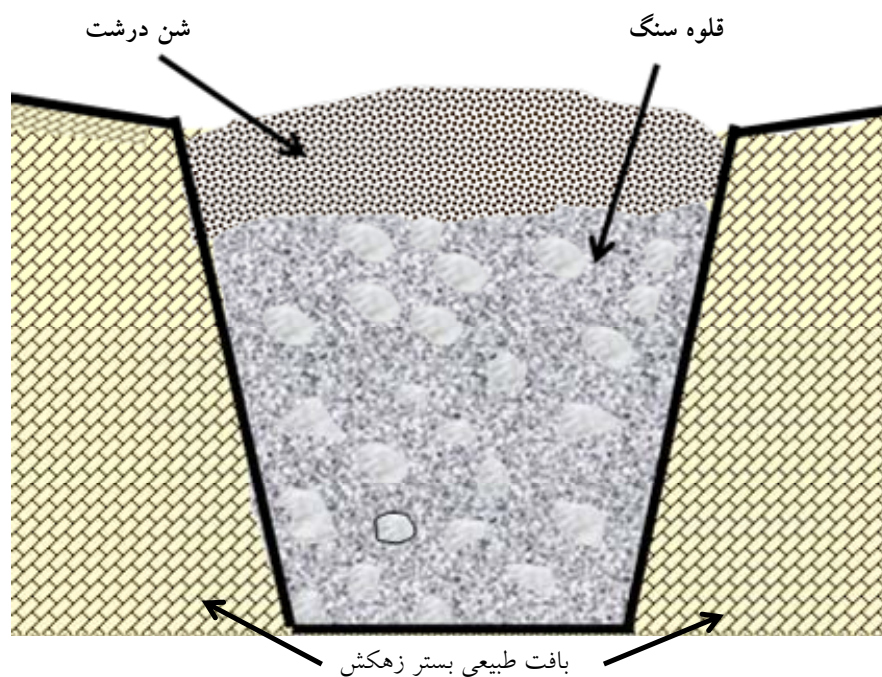
زهکشی کنترل شده تلفیق آبیاری و زهکشی است. با باز و بسته کردن خروجی زهکش، می توان سطح آب را در داخل خاک در حدی مطلوب حفظ کرد به طوری که گیاه بتواند به کمک نیروی موئینه (کاپیلاریته) ارز آب استفاده کند و در عین حال، به گیاه آسیبی از نظر ماندابی شدن وارد نگردد. زهکشی کنترل شده می تواند نقش مهمی در حفظ آب، بالابردن راندمان آبیاری، حفظ مواد غذایی خاک و در نهایت، حفظ کیفیت آب پائین دست داشته باشد. این روش سالهای متمادی در کشورهای هلند، ایالات متحده آمریکا و مصر مورد استفاده قرار گرفته است. این روش در این ایران در مزارع برنجکاری و نیشکر قابل استفاده است و علاوه بر بالا بردن راندمان آبیاری موجب کاهش جمعیت پشه های ناقل بیماری می شود (۵).

زهکشی بوسیله انهار سرپوشیده

در این روش پس از حفر انهار زهکشی، با استفاده از شاخه درختان، آجر، سنگ و مواد دیگر ابتدا راه آبی در ته جوی ها ایجاد نموده و سپس روی آنها خاک ریخته می شود. این روش در مواردی بکار می رود که مصالح مورد نیاز

1. *Acacia nilotica*
2. *Acacia tortilis*
3. *Acacia ampliceps*
4. *Eucalyptus camaldulensis*
5. *Eucalyptus microtheca*
6. *Eucalyptus rudis*
7. Dry drainage

زیاد بوده ولی در عوض لوله زهکشی وجود ندارد. در این روش شیب نه‌رچه‌ها باید از شیب انهار زهکشی با استفاده از لوله بیشتر باشد.



شکل ۶: برش عرضی یک زهکش ساده ی زیر زمینی: جوی زیر زمینی که با لایه هائی از قلوه سنگ پر شده و سپس روی آن با شن درشت پوشانده شده است

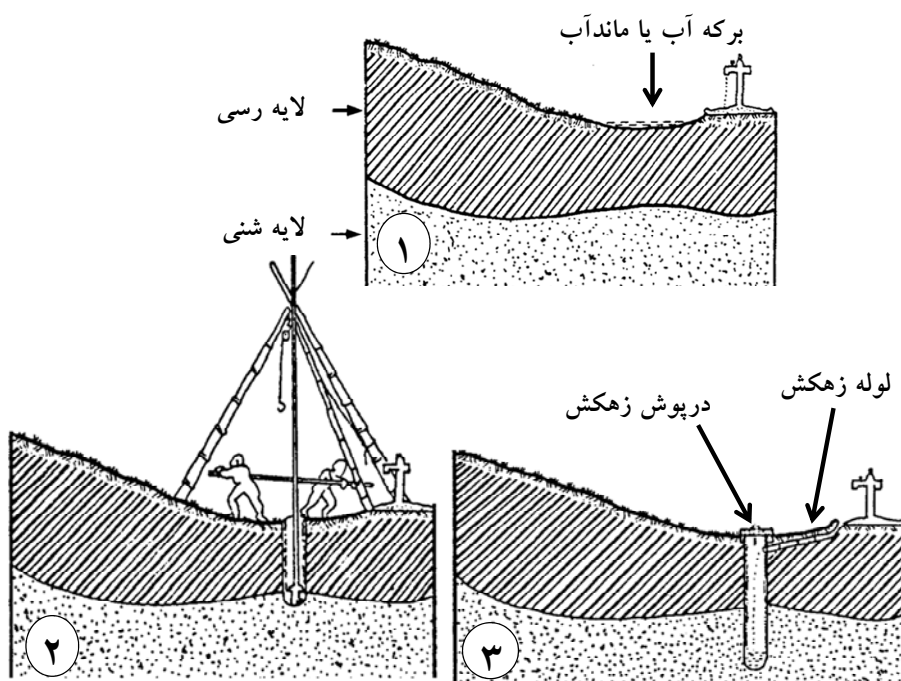
زهکشی با استفاده از مواد منفجره

این روش در زمین هائی بکار می رود که قشری غیر قابل نفوذ مابین دو لایه قابل نفوذ قرار گرفته است. به طوریکه مانع نفوذ آب قشر بالائی به قشر پائین گردد. در این صورت می توان با بکار بردن مواد منفجره شکاف هائی در طبقه

غیر قابل نفوذ ایجاد نموده تا امکان نفوذ آب به طبقات زیرین فراهم گردد. این روش هزینه زیادی داشته و شکاف های ایجاد شده در زمین آن را غیر قابل استفاده می کند.

زهکشی عمودی

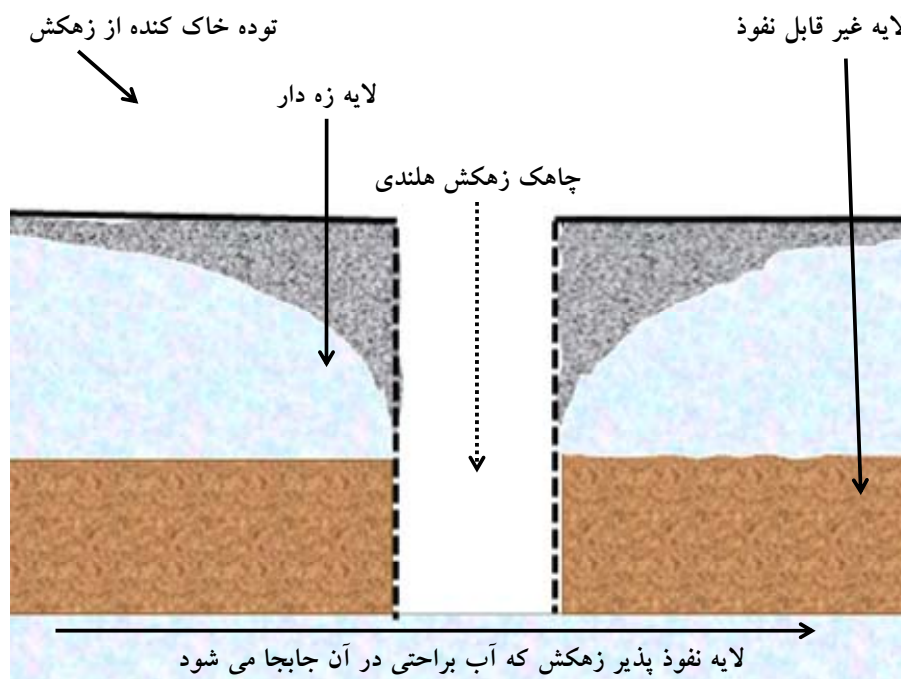
این روش در نقاطی بکار می رود که عمق یا ضخامت لایه نفوذ پذیر لایه زیرین زمین زیاد باشد و مخرج طبیعی زهکشی در منطقه وجود نداشته باشد. در این روش زهکش اصلی و فرعی وجود دارد. بجای مخرج زهکش از چاه های حفر شده استفاده می شود. قبل از ورود آب به چاه ها وارد حوضچه های رسوب املاح می شود تا چاه پر نشود (شکل ۷).



شکل ۷: استفاده از حفر چاه برای زهکشی

زهکشی به طریق هلندی

این روش شبیه زهکش عمودی است با این تفاوت که در اینجا شبکه فرعی و اصلی زهکشی وجود ندارد. و آب از طریق چاهک هائی که از طبقه غیر قابل نفوذ گذشته به طبقه نفوذ پذیر زیرین وارد می شود. تعداد این چاهک ها از ۶۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ در هکتار متغییر است. گاهی مواقع برای استفاده از زمین آنها را تا سطح زمین پر می کنند(شکل ۸).

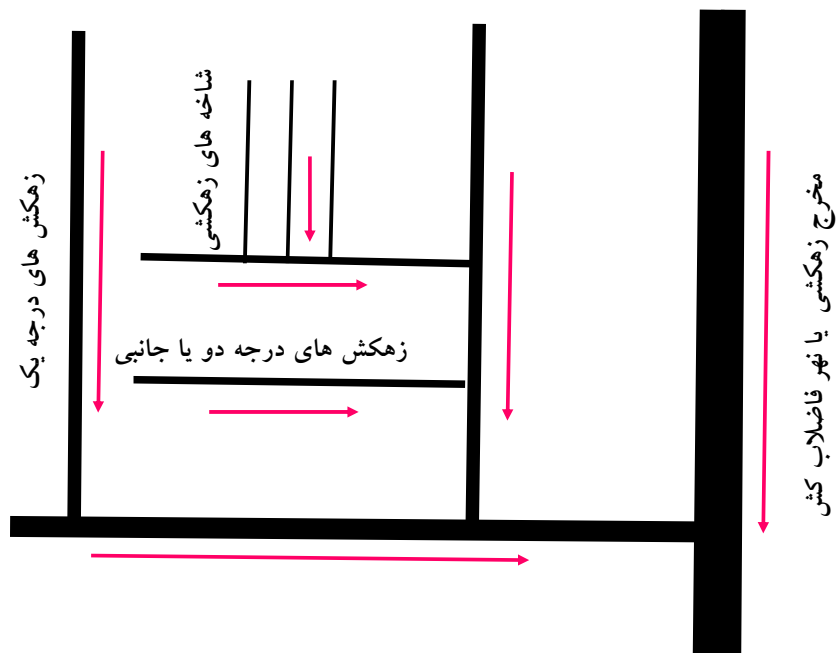


شکل ۸ : زهکشی به طریق هلندی

زهکشی سطحی و روباز

روش زهکشی روباز^۱ در زمین هائی که مشکل وجود آب های سطحی و زیر زمینی وجود دارد انجام می شود در این روش با تسطیح زمین به نحو دلخواه و ایجاد شیب مناسب آب های سطحی را از منطقه خارج می نمایند. سرعت آب در جویچه ها حداقل ۴۵/ متر در زمین های ماسه ای و حد اکثر ۱/۲ متر در زمین های رسی در ثانیه می باشد. شیب لازم حد اقل ۵/ درصد و حداکثر ۶/ تا ۸/ درصد می باشد. کف زهکش ها بایستی حداقل ۲۰ سانتیمتر پایین تر از سطح آب زیر زمینی باشد اختلاف ارتفاع یا شوت هر زهکش نسبت به زهکش بعدی بایستی ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر باشد(شکل ۹).

^۱. Collector



شکل ۹: طرح کلاسیک زهکشی سطحی یا روباز

۱-شاخه های زهکشی^۱

قسمت بیشتر آب بوسیله شاخه های زهکشی کشیده می شود

۲- زهکش های درجه دو^۲

این زهکش ها آب شاخه های زهکشی را می کشند به عبارت دیگر هر زهکش درجه دو آب چند شاخه

زهکشی را از خود عبور می دهند

۳- زهکش های درجه یک^۳

این زهکش ها آب زهکش های درجه دو را از خود عبور می دهند

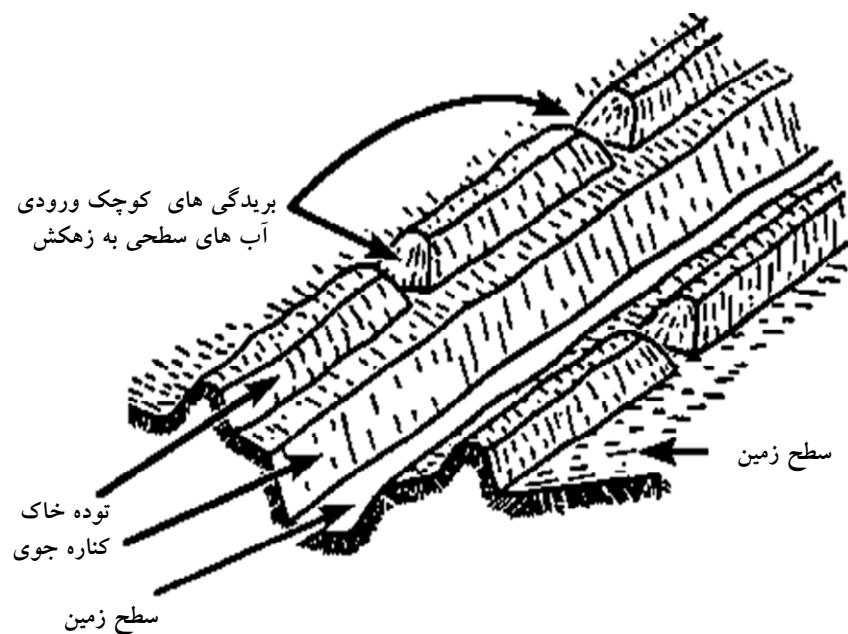
۴- زهکش اصلی^۴

۵- مخرج زهکشی یا نهر فاضلاب کش^۵

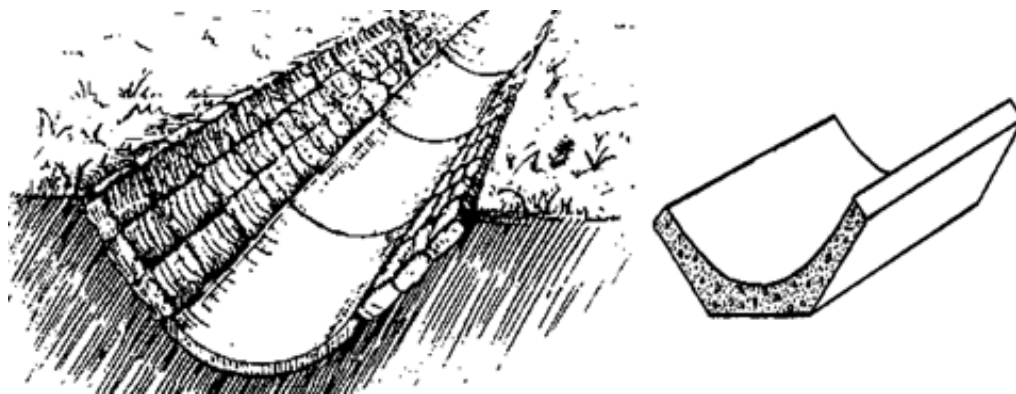
پس از حفاری زمین و خاکبرداری باید خاک های برداشت شده از درون زهکش به صورت پشته در کنار زهکش طوری قرار گیرد که در هنگام بارندگی آب جاری براحتی درون زهکش ها وارد شود و موجب تخریب زهکش ها نشود. توده های خاک در فواصل معینی برای آسان سازی زهکشی به داخل جوی سوراخ می گردد (شکل ۱۰). در درون زهکش ها به خاطر عدم فرسایش خاک در هنگام پرشدن زهکش ها در بارندگی های شدید از قطعات پیش

1. Branches drain
2. Lateral drain
3. Submain drain
4. Main drain
5. Outlet

ساخته بتونی استفاده می گردد، این قطعات طوری در کف زهکش قرار می گیرد که زهکش بتواند به صورت مناسب زه آب را در شرایط عادی از زمین آبدار خارج نماید(شکل ۱۱).

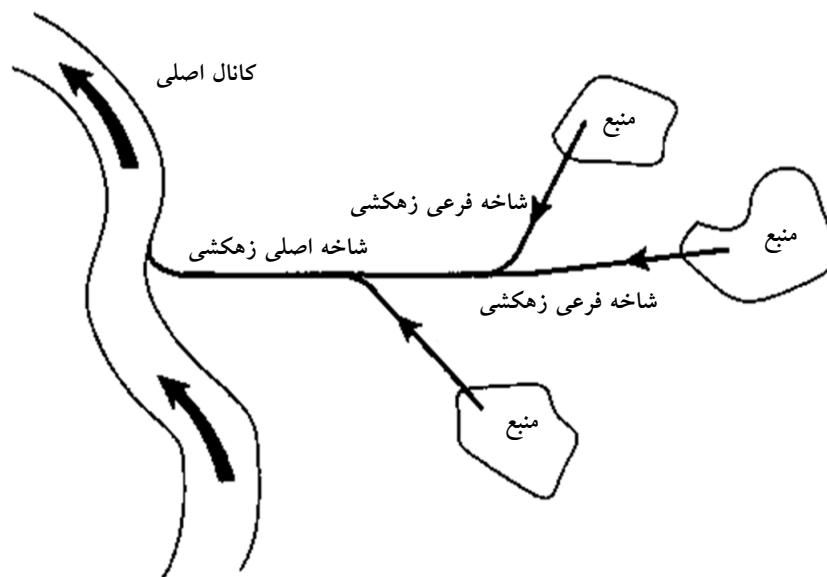


شکل ۱۰: محل جمع آوری خاک و پشته سازی آن در فواصلی از لبه جوی

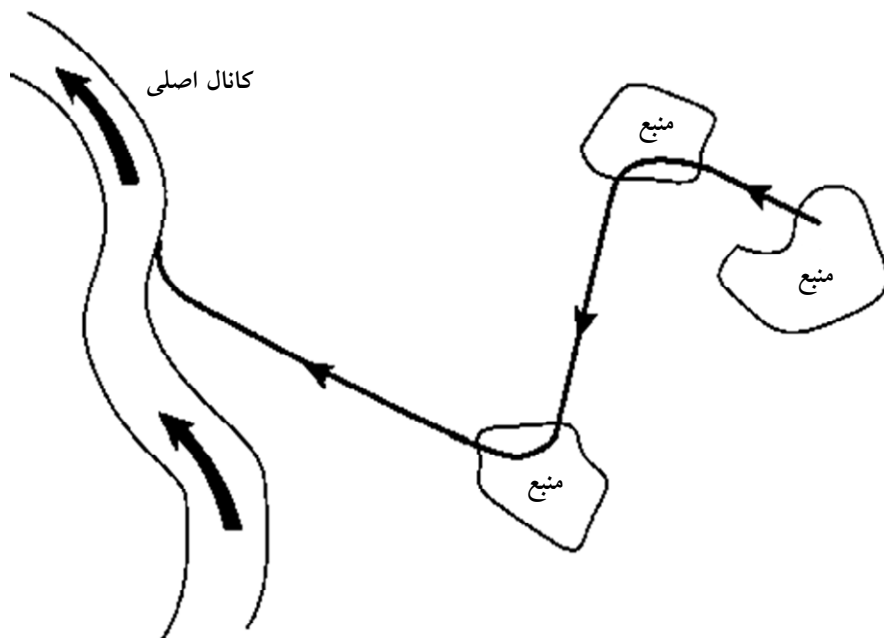


شکل ۱۱: قطعه بتنی پیش ساخته جهت پوشش کف زهکش ها (راست)، زهکش پوشش شده با قطعات بتنی و سنگ

در هنگام اتصال شاخه های فرعی زهکشی به زهکش های درجه بالاتر طوری باید طراحی شود که در هنگام بار زیاد بتواند زه آب را براحتی منتقل نماید و در هر صورت موجب آب شوئی نشود و کارائی مناسب داشته باشد. اتصال پی در پی شاخه های فرعی زهکشی خیلی سریع سبب تخریب زهکش و کارائی تخلیه حوضچه ها یا برکه های آب آن را کاهش می دهد و از همان ابتدا به جز صرف هزینه اثری دیگری ندارد. شکل های ۱۲-۱۳ زهکش های با طراحی درست و نادرست را نشان میدهد.



شکل ۱۲: زهکشی حوضچه ها به روش درست



شکل ۱۳: زهکشی حوضچه ها به روش نادرست

محاسن زهکش روباز:

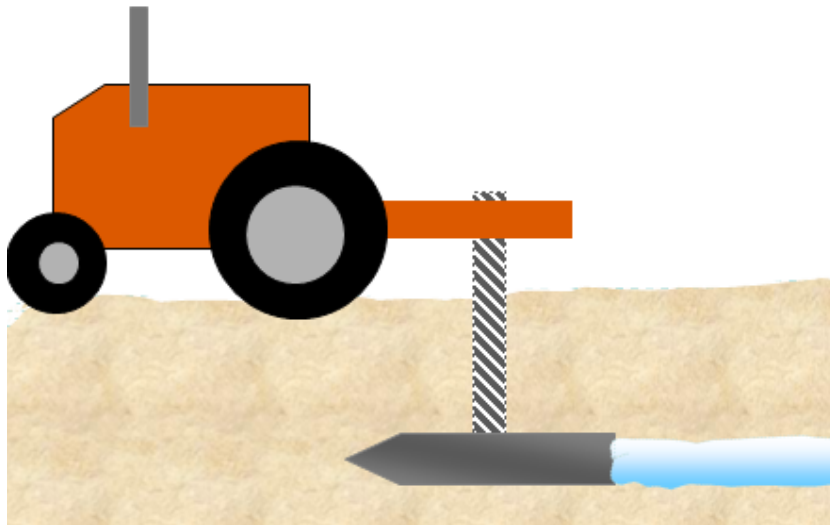
- در مناطقی که شیب زمین کم است و نمی توان از زهکش های لوله ای استفاده کرد
- در مناطقی که فقط مشکل آب های سطحی وجود دارد و تخلیه مقدار زیادی از آب های سطحی مانند سیلاب و باران های شدید باید در مدت کم انجام شود
- در شرایطی که لوله زهکشی در دسترس نیست
- در شرایطی که عمق زهکش ها کم است و خطر یخ زدگی لوله های زهکشی وجود دارد
- در مناطق جنگلی که ریشه درختان به لوله ها صدمه می زند
- در مناطقی که ارزش زمین کم است

معایب زهکشی روباز:

- مقدار زیادی از زمین (۰/۱) بدون استفاده باقی می ماند
- هزینه لایروبی سالیانه زیاد است
- هزینه پاکسازی انهار از علوفه و گیاهان وجود دارد
- ورود ماشین آلات کشاورزی به منطقه مشکل است
- در زمستان ها به علت یخبندان جریان آب قطع می شود

زهکشی به طریقۀ مول

در روش زهکشی مول^۱ به وسیله یک مخروط شبیه کله قند با طول ۵۰ تا ۷۵ سانتیمتر در خاکهای رسی بدون سنگ ریزه در عمق مناسب دالانی به قطر ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر ایجاد می‌گردد (شکل ۱۴)..

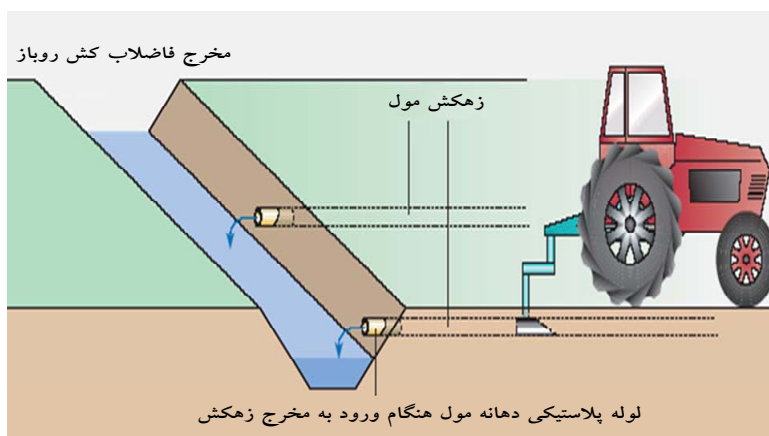


شکل ۱۴: زهکشی به طریقۀ مول

خصوصیات زهکش مول

- الف - عمق مجاری: اگر عمق مجاری زیاد باشد اثر خشکی و یخبندان در آنها کم می‌شود ولی هزینه حفر زهکش زیاد می‌شود معمولاً عمق مناسب مجاری ۶۰ سانتیمتر است.
- ب- فاصله مجاری: معمولاً فاصله مجاری حدود ۳ متر است
- ج- شیب مجاری: شیب مجاری با قطر مول نسبت معکوس دارد برای زهکش های مول ۱ تا ۲ درصد می باشد شیب بیشتر از ۷ درصد موجب آبشویی و تخریب می شود برای یکنواخت کردن شیب قبل از حفر مجاری مول می توان نسبت به تسطیح زمین اقدام کرد.
- د- طول قابل قبول ردیف ها: مجاری طولانی معمولاً زودتر از زهکش های کوتاه خراب می شوند طول مناسب (۱۵۰-۱۰۰ متر) بر حسب نوع خاک و شیب زمین تغییر میکند .
- ه- زمان احداث مجاری: رطوبت خاک در هنگام حفر باید مناسب باشد
- و- طرز ساخت مجاری: اگر مول در جهت عکس شیب کشیده شود بهتر است.

^۱ .Mole drain



شکل ۱۵: نحوه ارتباط زهکش مول با مخرج یک زهکش (روباز)

زهکشی بوسیله چاه

حفرانه‌های زهکشی و یا استفاده از لوله‌های سفالی در بسیاری موارد مطلوب است ولی شرایطی نیز ممکن است سبب شود که تنزل سطح ایستابی با تخلیه از چاه‌ها نیز میسر بوده مقرون به صرفه نیز باشد. در سیستم‌های زهکشی افقی مانند زهکش‌های سفالی یا نهر زهکشی بخش عمده جریان به صورت افقی است ولی در چاه‌ها ابتدا بایستی نزولات آسمانی به طور عمودی از سطح الارض بگذرد و سپس در تحت الارض نفوذناپذیر با جریان افقی به چاه‌ها پیوندد. روش زهکشی از طریق تخلیه چاه‌ها در نقاطی که آب زیرزمینی تحت فشار نباشد و سفره آب آزاد موجود باشد، ارزاتر از تعبیه لوله‌های سفالی یا حفرانه‌های زهکشی است.

اگر کیفیت آبی که تخلیه می‌شود مناسب باشد در این صورت می‌توان مجدداً آن را به مصارف آبیاری رسانید و بدین ترتیب از مخارج لازم کاست. از نظر کشاورزی سطح ایستابی اقلاً در عمق یک متری بایستی قرار گیرد تا حوزه ریشه گیاهان تهویه شود و اگر در چنین حالتی بارندگی یا آبیاری صورت گیرد سطح ایستابی شروع به بالا رفتن نموده خللی در فعالیت ریشه‌ها نمودار خواهد شد. از طرفی اگر سطح ایستابی در عمق ۲/۵ الی ۳ متری تثبیت شود، بارندگی یا آبیاری قادر نخواهد بود که به سولت منطقه ریشه گیاهان را تحت تاثیر قرار دهد و از این جهت در حالت اخیر مقدار تخلیه از چاه‌ها کمتر و به تانی صورت می‌گیرد. همین امر موجب خواهد شد که پمپ کوچک تری انتخاب نموده و انهار تخلیه آب از مزرعه را نیز برای تخلیه کمتری انتخاب کنیم. بنابراین به صرفه ماست که در صورت مساعد بودن شرایط، سطح ایستابی را در عمق بیشتری تثبیت نماییم. برای زهکشی باید چاه‌ها طوری در سطح مزرعه حفر شوند که مخروط افت آنها و یا به عبارت دیگر شعاع تاثیرشان در هم تداخل کند. بهترین الگو برای آرایش چاه‌ها قرار گرفتن آنها در گوشه‌های یک شبکه مربعی یا مثلثی متساوی الاضلاع است.

کارایی چاه‌های زهکش در وهله اول بستگی به خصوصیات ژئوهیدرولوژیکی لایه آبدار^۱ منطقه دارد. چنانچه اراضی مورد نظر روی یک لایه آبدار محصور یا تحت فشار قرار گرفته باشد، زهکشی با حفر چاه می‌تواند مقداری از فشار آب را کاسته و از حرکت عمودی آن به طرف لایه سطحی جلوگیری نماید. پمپاژ آب از لایه آبدار محصور می‌تواند به قدری فشار آب را تقلیل دهد که نفوذ آب رو به پایین شده و سطح ایستابی در لایه سطحی کنترل شود. از طرف دیگر چاه‌های زهکش برای جاهایی به کار می‌رود که بخواهیم سطح ایستابی را تا عمق بسیار زیاد پایین ببریم که در زمین‌های کشاورزی چندان نیازی به آن نیست و حتی در دیم کاری هائیز مفید نمی‌باشد. ولی شرایطی

^۱. Aquifer

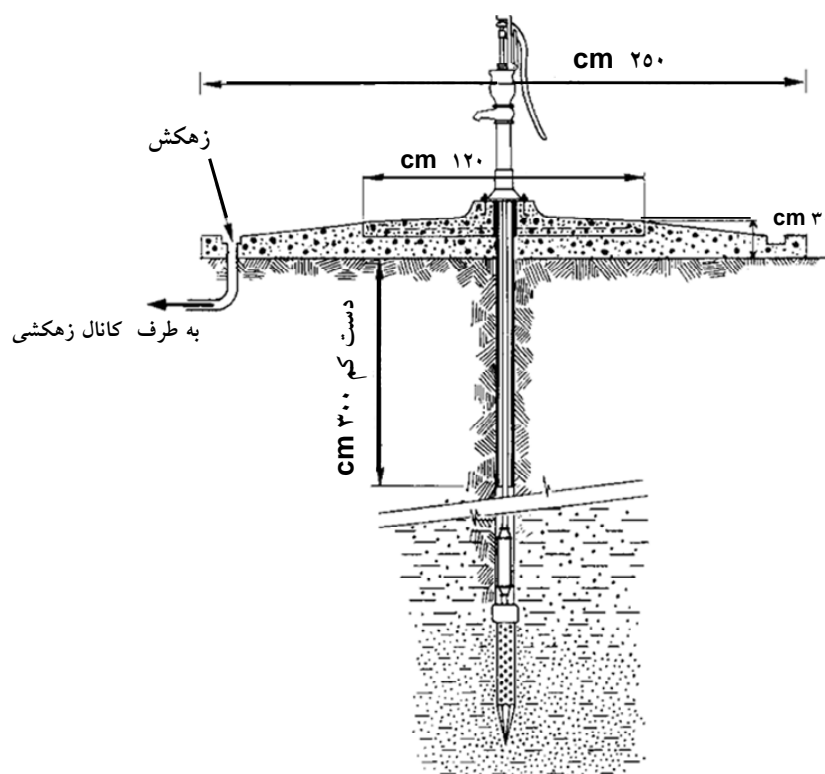
ممکن است وجود داشته باشد (مانند زمین هایی که در یک گودی قرار گرفته اند) که امکان زهکشی افقی در آنها نباشد. در این صورت ناگزیر به استفاده از پمپ و زهکشی عمودی خواهیم بود. با توجه به هزینه های سرمایه گذاری و سوخت و نگهداری ایستگاه های پمپاژ معمولا زهکش های عمودی زمانی قابل رقابت با زهکش های معمولی ی باشند که لایه سطحی خاک قابلیت نفوذ کمی داشته باشد و این لایه روی طبقه ای از خاک با قابلیت نفوذ زیاد قرار گرفته باشد. زیرا در این شرایط اگر بخواهیم از زهکش های افقی استفاده کنیم باید فاصله خطوط زهکش بسیار کوچک گرفته شود که خود موجب بالا رفتن هزینه می گردد. مسلم است که شرایط در این حالت برای زهکشی به طریقه چاه مناسب می باشد (شکل ۱۶).

در بعضی از مناطق ممکن است که زهکشی به طریقه روباز یا رویسته مفید واقع شده و یا زهکشی با چاه بیشتر از سایر روش ها مقرون به صرفه باشد این مناطق باید دارای خصوصیات زیر باشند.

الف- ضخامت سفره آب زیرزمینی باید زیاد باشد

ب- کیفیت آب چاه برای مصرف مورد نظر مناسب باشد

ج- برق به طور ارزان در دسترس باشد



شکل ۱۶: زهکشی بوسیله تلمبه دستی از چاه

مزایای زهکشی چاه:

- در اراضی دارای عوارض زیاد که زه آب ها خروج طبیعی ندارند می توان از طریق چاه زهکش و تخلیه آن به درون لوله و به صورت تحت فشار اقدام به زهکشی نمود.
- عملیات خاکبرداری به حداقل می رسد و چون مجاری روباز وجود ندارد، عملیات زراعی با راندمان بالاتری انجام می شود. و از آن تمام زمین می توان بهره برداری نمود
- هزینه نگهداری خطوط لوله به مراتب کمتر از زهکش های روباز و کانال های انتقال دهنده زه آب است.
- زهکشی عمودی امکان می دهد سطح ایستابی را سریع تر و تا عمقی بیشتر از آنچه به به وسیله زهکشی ثقلی افت می نماید، پایین آورد. سطح آب زیر زمینی در عمق بیشتری تثبیت می شود
- در شرایطی که زهدار شدن اراضی به واسطه وجود آبخوان تحت فشار است، فقط به وسیله چاه زهکش می توان فشار آب را کاهش داد و سطح پتانسیومتری آن را تنزل داد.
- اگر زه آب تخلیه شده، دارای کیفیتی مناسب باشد، می توان از آن برای آبیاری استفاده کرد و در نتیجه آب زهکشی شده دارای ارزش اقتصادی خواهد بود.
- کنترل سیستم زهکشی راحت است
- شکل مخرج طبیعی زهکشی در این روش مطرح نیست و خارج کردن آب زیاد به راحتی امکان پذیر است
- و- اگر حجم آب زیاد باشد اجرای پروژه از نظر اقتصادی با صرفه است

معایب زهکشی چاه:

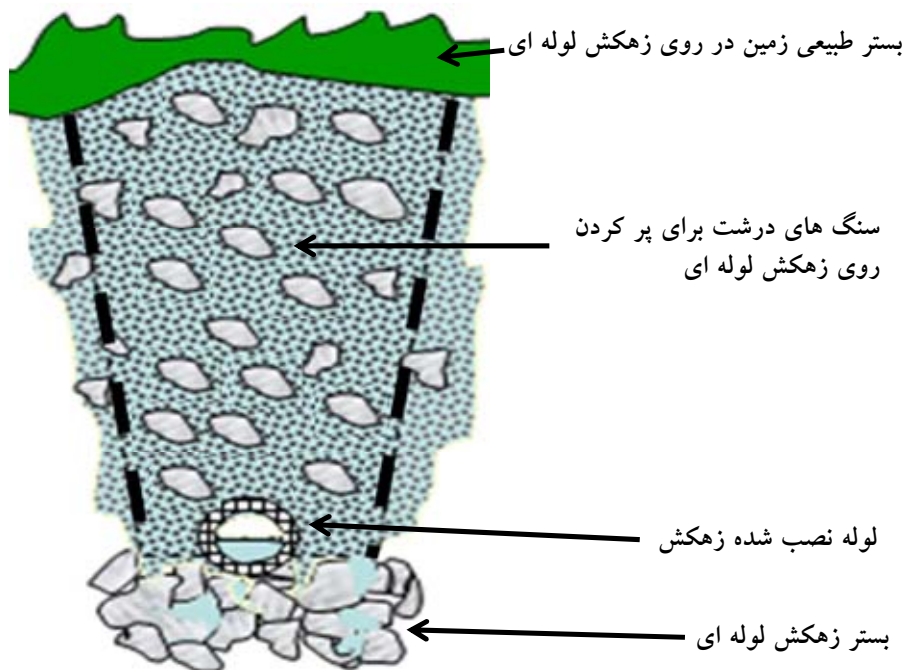
- هزینه احداث، نگهداری و بهره برداری زیاد.
- ممانعت قانونی در برابر پمپاژ به دلیل کاهش آبدهی چاه های آبیاری.
- عدم اقتصادی بودن در اراضی کم وسعت.
- عدم کارایی سیستم در آبخوان های دارای قابلیت انتقال کم.

زهکشی بوسیله لوله

در این روش زهکشی آب توسط لوله هائی که در زیر خاک قرار می گیرد از منطقه خارج می شود امروزه در غالب کشورهائی که از لحاظ زهکشی پیشرفته هستند از این روش استفاده می گردد. در این روش پس از مساحی و نقشه برداری زمین، مطالعه فیزیک و شیمی خاک، نوع سیستم زهکشی لازم، نوع زمین از نظر وجود گیاهان موجود در آن هزینه های طراحی این نوع زهکشی برآورد می شود و سپس در یک برنامه منظم با استفاده از امکانات موجود شروع به فعالیت می شود. طراحی اصلی این نوع زهکشی در صورتی زمین از نظر توپوگرافی یکنواخت باشد مشابه طراحی زهکش نوع روباز می باشد. فقط در این سیستم لوله در زیر زمین استفاده می شود در این سیستم زهکشی لوله ها یا تنبوشه های سفالی، سیمانی، پلاستیکی و فلزی بسته به شرایط و امکانات مورد استفاده قرار می گیرد. پس از جاگذاری لوله سورخدار مناسب که در بستری شنی قرار داده می شود با شاخه و سنگ های درشت به طوری که به لوله ها آسیب نرساند تا سطح زمین با مواد موجود در محل پر می شود و هم سطح زمین می شود (شکل ۱۷).

فواید این روش عبارت است از:

-سطح زمین اشغال نمی شود
 -دسترسی به مزرعه و در نتیجه انجام به موقع امور ضروری گیاه در مراحل کاشت، داشت و برداشت عملی است
 -مخارج نگهداری سیستم زهکشی کم است (۶-۸).



شکل ۱۷: برش عرضی زهکشی بوسیله لوله

لوله های مورد استفاده در زهکشی به وسیله لوله

-تنبوشه های سفالی

این لوله ها دارای اندازه های مختلفی هستند. معمولا طول آنها بین ۳۰ تا ۵۰ سانتیمتر میباشد. تنبوشه های سفالی معمولا از خاک رس ساخته شده و قطر آنها ممکن است ۵ تا ۲۰ سانتیمتر باشد. معمولا یک طرف لوله حالت جمع شدگی یا تنگتر و طرف دیگر کمی بازتر یا گشادتر در نظر گرفته میشود و یا مقطع بطور ساده یا بوسیله نروماده پهلوی همدیگر چیده و باهم درگیر میشوند. این لوله ها دنبال هم در کانال حفر شده کارگذاری میشوند و آب از محل اتصال آنها وارد لوله میشود. چون لوله هادرنهنگام کار گذاشتن بخوبی آبندی نمیشوند، لذا در محل اتصال آنها فضای کافی برای عبور آب وجود خواهد داشت. لوله های سفالی در برابر اسید و سولفاتهای خاک بسیار مقاوم بوده و در خاک از بین نمیروند.

-تنبوشه های سیمانی

در صورتی که تنبوشه های سفالی در دسترس نباشد از این لوله ها که با قطر متوسط یا بزرگ که در حدود ۱۵ الی ۴۰ سانتیمتر و طول آنها بین ۳۰ تا ۵۰ سانتیمتر میباشد، استفاده میشوند. بزرگترین نقطه ضعف این تنبوشه ها تاثیر سوء اسید و سولفات خاک بر روی آن است که منجر به خورده شدن آن میشود و بدین جهت بایستی از سیمان ضد سولفات

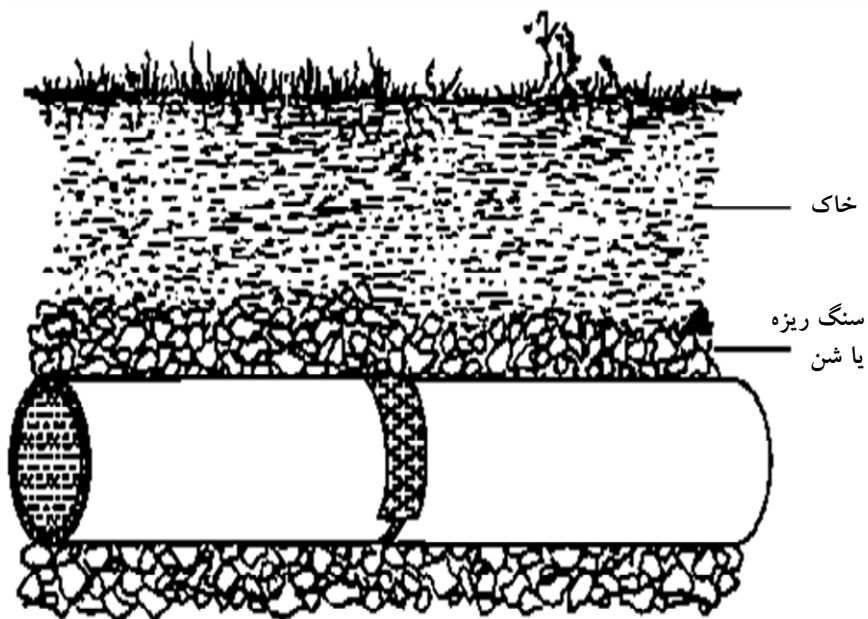
درساختن آنها استفاده نمود. در این لوله ها نیز آب از محل اتصال دولوله وارد زهکش میشود. گاهی بدنه لوله دارای سوراخ هایی است که جریان آب را آسان میکند ولی ممکن است پس از چندی ذرات خاک این سوراخها را مسدود نماید.

-لوله های پلاستیکی

این لوله ها از جنس پلی اتیلن (P.E) و یا پلی وینیل کلراید (P.V.C) ساخته میشوند که نوع P.V.C بیشتر رایج است. یکی از معایب مهم اینگونه لوله ها شکنندگی آنها در اثر فشار و ترک خوردن در هنگام یخبندان است. بیشتر لوله های پلاستیکی بصورت موجدار ساخته میشوند این امر مقاومت بیشتری به لوله ها میدهد تا فشارهای زیادتری را تحمل نماید ولی وجود لوله های موجدار اصطکاک زیادتری را در مقابل حرکت آب ایجاد مینماید. لوله های موجدار پلاستیکی معمولا با قطر خارجی ۴ تا ۱۲۰ سانتیمتر توصیه میشود برای کولکتورها بجای استفاده از لوله های پلاستیکی قطور از لوله های بتنی استفاده شود. لوله های پلاستیکی بصورت مشبک یا سوراخ دار ساخته میشوند تا آب بتواند از سوراخ های آنها وارد لوله شود. این منافذها، درز و یا شکافهای ساده ای هستند که بعرض ۶/۰ تا ۲ میلیمتر و بطول ۵ میلیمتر در داخل شیار (موج) لوله ایجاد شده اند. بطور کلی تعداد و سطح مقطع درزها باید بطوری باشند که مساحت سوراخها در هر متر طول لوله حداقل ۸۰۰ میلیمتر مربع باشد. لوله های پلاستیکی بصورت صاف و یا موجدار به بازار عرضه میشود. نوع موجدار علاوه بر سبکی وزن بصورت چنبره یا کلاف درمی آید و برنوع صاف برتری دارد و بعلاوه وجود برآمدگی یا موجدار بودن قسمت داخلی لوله ها، مقاومت در برابر جریان، قابل توجه بوده و برای انتقال مقدار ثابتی از جریان قطر این لوله ها باید ۲۵٪ بیشتر از قطر لوله های صاف باشد.

-لوله های فلزی یا آهنی

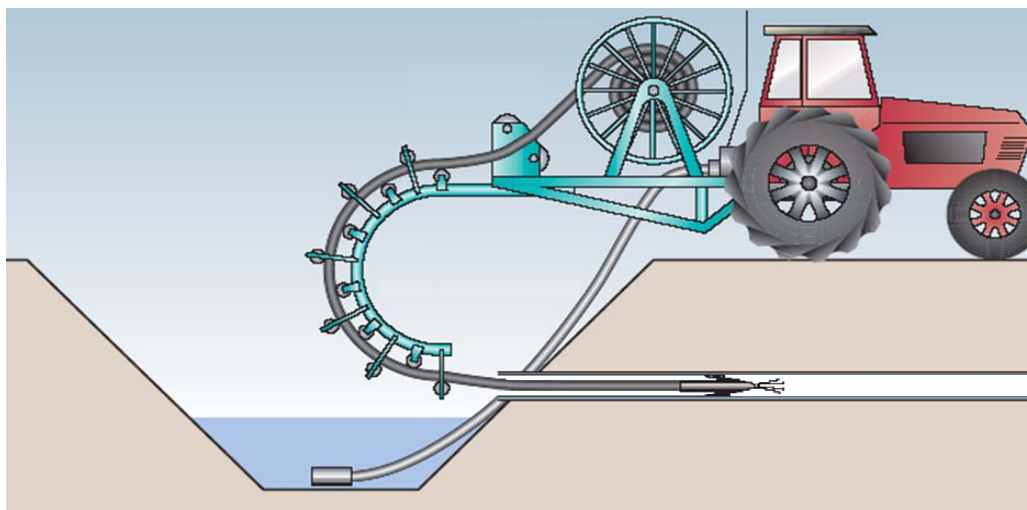
در فعالیتهای زهکشی از لوله های فلزی ممکن است به صورت آخرین قطعه در یک خط تنبوشه سفالی یا پلاستیکی و یا در مواردی که سایر انواع تنبوشه قادر به تحمل بار خاک روئی نیست و یا هنگام عبور از زیر جاده ها و جائیکه شن روان وجود داشته استفاده می شود. معمولا به دلیل رسوب سیلت و مواد دیگر در داخل لوله ها توصیه میشود قطر آنها بزرگتر انتخاب شوند تا از نظر کشش آب در آینده اشکالی بوجود نیاید (شکل ۱۸).



شکل ۱۸: یک زهکش زیر زمینی با استفاده از لوله های سرامیکی یا سفالی سوراخ دار (مشبک)

گرفتگی لوله های زهکش

ذرات خاک میتوانند از بالا و پائین تنبوشه ها همراه آب وارد آن شوند. معمولاً شستشو و انتقال ذرات بیشتر در خاکهای ناپایدار شنی صورت میگیرد. در مورد شدت ته نشینی ذرات منتقله نمی توان رقم قطعی ارائه داد مثلاً تنبوشه های که در خاکهای رسی کار گذاشته شده است پس از ۳۰ سال فقط چند میلی متر رسوب داشته است در صورتی که همین تنبوشه ها در خاکهای شنی پس از چند ماه ممکن است تا نیمه پر شوند. آنچه مسلم است بخش اعظم انتقال ذرات خاک بلافاصله پس از تعبیه سیستم زهکشی صورت میگیرد و پس از آن خاک تا حدی پایدار شده و رسوبات کاهش می یابد. برای جلوگیری از گرفتگی لوله ها بهتر است با فیلترهایی انواع تنبوشه ها را بیوشانیم. برای شستشوی درون تنبوشه ها نیز سرعت آب نباید از ۰/۳۵ متر در ثانیه کمتر باشد و برای رفع گرفتگی لوله ها از آب تحت فشار (فلاشینگ) استفاده میشود (شکل ۱۹). گاهی موارد ممکن است که آهن دو ظرفیتی محلول در آب زیر زمینی وارد زهکشها شده و در اثر تماس با هوا به آهن سه ظرفیتی تبدیل میشود که چون غیر محلول است، رسوب میکند. برای رهایی از آن علاوه بر شستشوی فشار میتوان از ورود هوا به تنبوشه ها جلوگیری کرد تا اکسیداسیون صورت نگیرد و برای این کار مخرج خط زهکشی را در زیر سطح آب در نهر زهکشی قرار میدهیم و با استفاده از کربنات کلسیم، آهن را قبل از ورود به تنبوشه ها ته نشین میسازیم (۹).



شکل ۱۹: رفع گرفتگی لوله های زهکش از آب تحت فشار (فلاشینگ)

در انتخاب نوع لوله زهکش معیار اصلی مقایسه هزینه ها و موجود بودن آنها در بازار میباشد. اگر لوله های زهکش در محل موجود نباشد، ساختن لوله های بتنی بوسیله قالب ریزی ساده ترین روش تهیه لوله است. اگر تمام انواع لوله ها در اختیار باشد، استفاده از لوله های پلاستیکی موجد در اولویت قرار دارد. دلیل آن سبکی و طول بودن قطعات که از محاسن آن بوده و علاوه بر این اگر در کار گذاشتن لوله های پلاستیکی دقت نشود، این امر از کارایی آن نمی کاهد زیرا آب از محل اتصال وارد نمیشود.

پوشش دور لوله های زهکش یا فیلتر

به موادی که دور لوله های زهکش ریخته میشوند فیلتر گفته میشود و دارای دو وظیفه اساسی میباشد. از نظر هیدرولیکی باعث تسهیل جریان آب به داخل لوله شده و در نتیجه تلفات انرژی کاهش پیدا میکند. از ورود ذرات معلق موجود در آب بداخل لوله جلوگیری بعمل می آورد بعبارت دیگر این مواد بعنوان صافی یا پالا ینده عمل مینمایند. عمل نمودن پوشش بعنوان صافی در اوایل احداث زهکش بسیار مهم است ولی پس از نشست و تثبیت خاکهای اطراف و بالای لوله این تاثیر از اهمیت کمتری برخوردار بوده، مگر در مورد خاکهای ناپایدار.

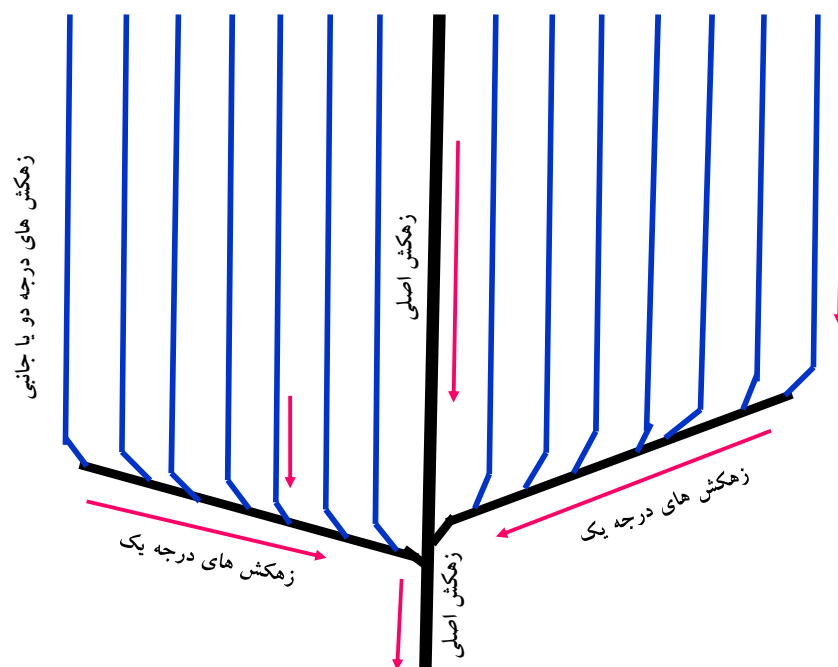
موادی که معمولا برای پوشش دور لوله استفاده میشوند باید دارای نفوذ پذیری زیادی باشند. این امر باعث میشود که اولاً افت انرژی در محل ورود آب به داخل لوله کاهش یابد و در ثانی سرعت آب (سرعت حقیقی از داخل ذرات) کاهش یافته، موجب میشود که ذرات معلق آب رسوب نموده و به داخل راه پیدا ننمایند. شن درشت و گراول (سنگریزه)، مواد آلی (مانند شاخه و برگ و کاه و کلش)، مواد مصنوعی (از قبیل الیاف و دانه های پلاستیکی) از این مواد محسوب می گردند لازم به ذکر است که مواد آلی دوام چندانی ندارند. عمل نمودن پوشش بعنوان صافی در شرایطی که امکان وارد شدن ذرات خاک به داخل لوله زیاد باشد بسیار حائز اهمیت است زیرا این مواد عامل اصلی مسدود شدن لوله ها میباشد. برای این منظور اندازه منافذ فیلتر باید به دقت تعیین گردد تا با اندازه ذرات خاک اطراف هماهنگی فیزیکی داشته باشد. یک فیلتر کامل از ورود هر ذره به داخل لوله جلوگیری میکند ولی تجربه ثابت نموده است که فیلترهایی خوب هستند که برخی از ذرات راکه اندازه آنها کوچک است از خود عبور دهند. این ذرات در آب بصورت معلق باقی مانده و همراه جریان آب از لوله ها خارج میگردند.

وجود فیلتر در خاک‌هایی که به آسانی فرسایش پیدا می‌کنند الزامی است. حساسترین خاک‌ها در این رابطه خاک‌های شنی نرم و سیلتی درشت می‌باشند که دانه بندی یکنواختی داشته و متوسط اندازه تشکیل دهنده آنها بین ۲۰ تا ۱۰ میکرون است. سرعت وارد شدن آب به داخل زهکش معمولاً آنقدر زیاد نیست که بتواند ذرات بزرگتر را نیز وارد زهکش نماید. در ضمن ذرات کوچکتر از ۲ میکرون هم بدلیل چسبندگی که دارند در مقابل جریان آب مقاومت نموده و وارد زهکش نمیشوند.

نمونه های گوناگون سیستم های زهکشی زیر زمینی :

سیستم موازی یا سیخ کبابی^۱

در این سیستم زهکش ها با هم موازیند و زهکش های فرعی بر زهکش های اصلی عمود می باشند این سیستم در مناطق نسبتا هموار با شکل منظم و در خاکهای با ضریب هدایت هیدرولیکی یکسان صورت می گیرد (شکل ۲۰).



شکل ۲۰: نمونه سیستم موازی یا سیخ کبابی

سیستم زهکشی به شکل استخوان شاه ماهی یا جناغی^۲

در این سیستم زهکشی، زهکش های فرعی با هم موازیند و با زاویه مشخصی به زهکش اصلی وصل می شوند (شکل ۲۱) این روش در مواقعی به کار می رود که:

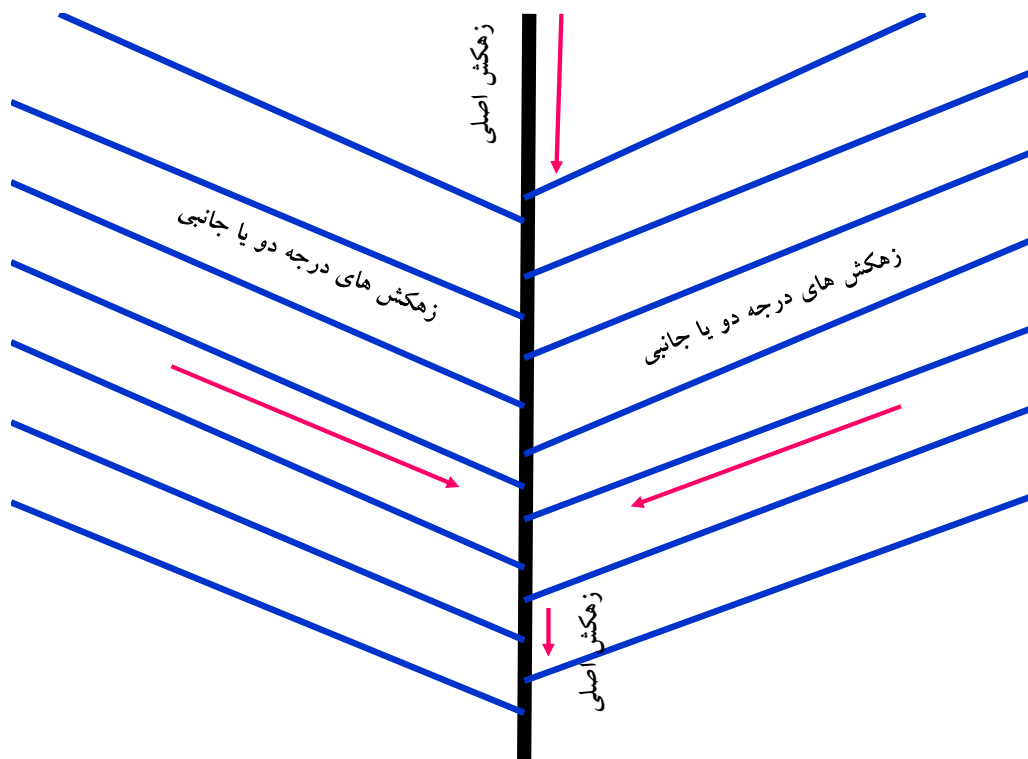
الف- زهکش اصلی در خط القطر قرار دارد

ب- زهکش اصلی در جهتی است که شیب بیشینه وجود دارد

ج- زهکش های فرعی با زاویه مناسبی به زهکش اصلی متصل می شوند

¹. Gridiron system or parallel drainage

². Herring-bone system

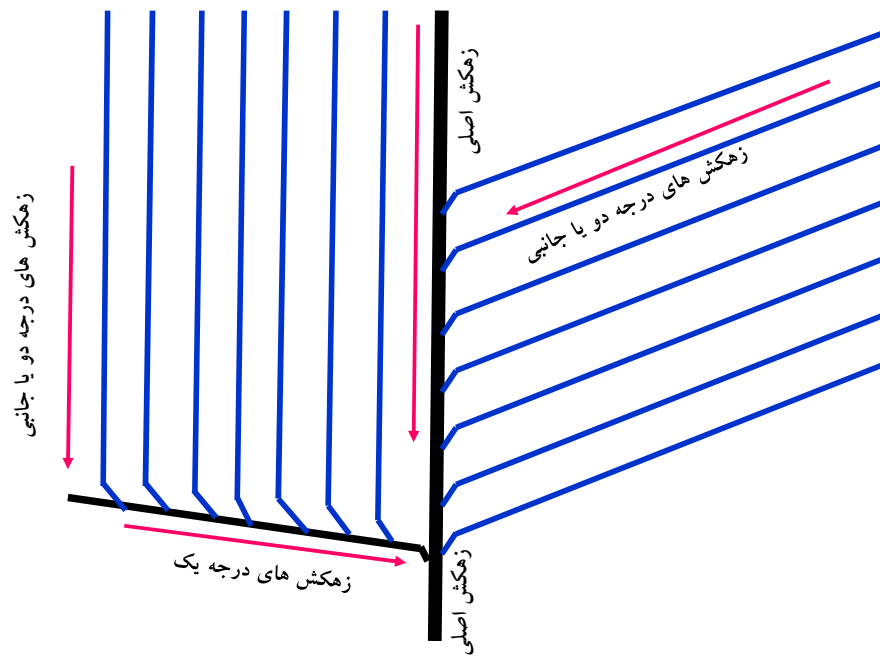


شکل ۲۱: نمونه سیستم زهکشی به شکل استخوان شاه ماهی یا جناغی

-سیستم زهکشی دوگانه یا مرکب^۱

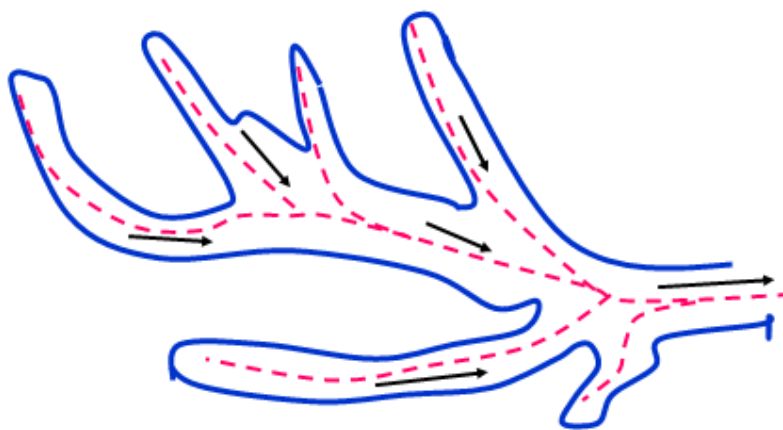
این سیستم خود از تلفیق دو سیستم موازی و جناغی بوجود آمده است و در مواقعی بکار می رود که زمین دارای دو خط القعر باشد (شکل ۲۲).

^۱. Composite system



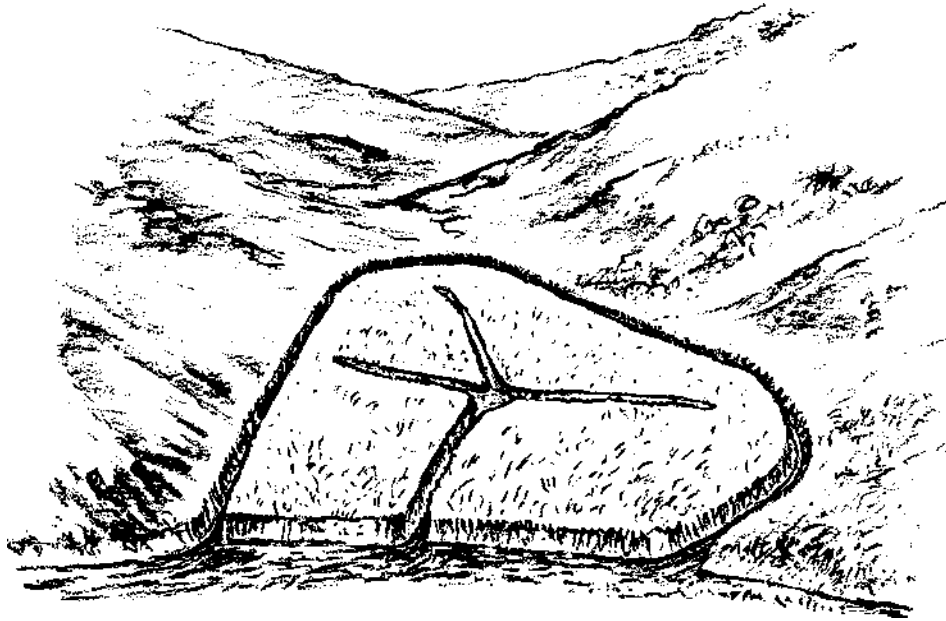
شکل ۲۲: نمونه سیستم زهکشی دوگانه یا مرکب

سیستم زهکشی طبیعی یا تصادفی^۱
 این سیستم در مواقعی بکار می رود که توپوگرافی زمین در قسمت های مختلف مزرعه دارای شیب های کاملاً مجزا می باشد در این موارد زهکش اصلی در اراضی با ارتفاع کم قرار می گیرد (شکل های ۲۳-۲۴).



شکل ۲۳: نمونه سیستم زهکشی طبیعی یا تصادفی

^۱.Natural contour drainage



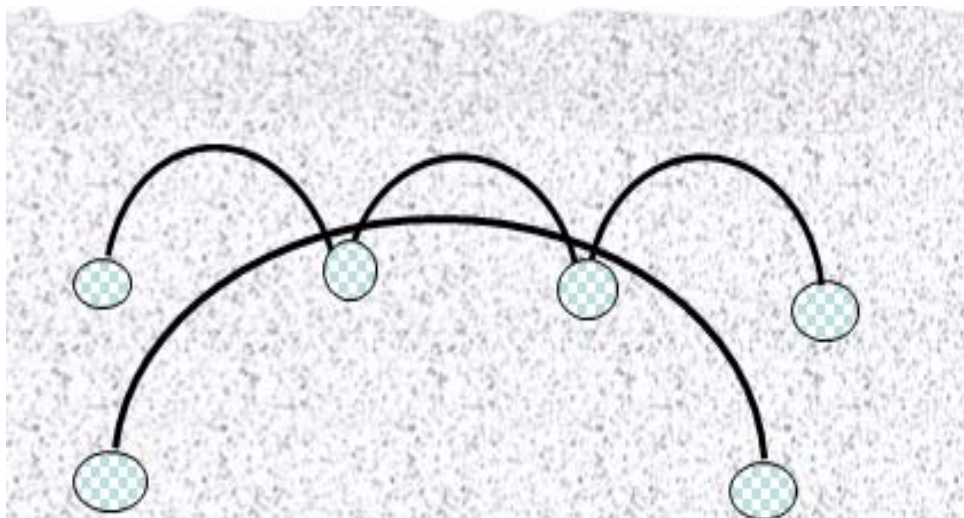
شکل ۲۴: کانال های نامنظم سیستم زهکشی طبیعی یا تصادفی در یک منطقه باتلاقی

عمق زهکش ها:

عمق زهکش ها باید به اندازه ای باشد که سطح آب زیر زمینی را تا عمقی که دیگر از لحاظ رشد و توسعه گیاهان محدودیتی نباشد پائین ببرد برای تعیین عمق از روش آزمایش استفاده می شود عمق زهکش ها به بافت خاک ، عمق لایه غیر قابل نفوذ، محصولات کشاورزی و کاربرد زهکش دارد. حد اکثر عمق ۲ متر در نظر گرفته می شود

عوامل تعیین کننده عمق و سایر ویژگی های زهکش ها:

الف- رابطه بین عمق و فاصله زهکش ها: هرچه عمق زهکش ها بیشتر باشد به همان نسبت فاصله بین آنها زیادتر شده و نسبتاً هزینه اجرای طرح کم خواهد شد (شکل ۲۵).

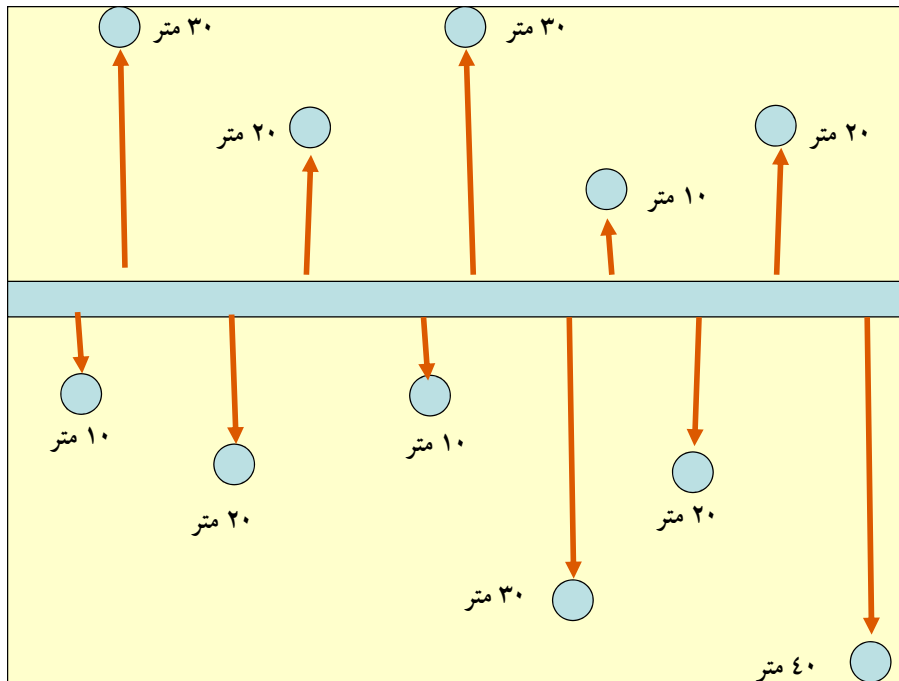


شکل ۲۵: رابطه بین عمق و فاصله زهکش ها

- ب- عمق توسعه ریشه گیاهان و نیروی کاپیلاریته: زهکش ها باید در عمقی باشد که ریشه گیاهان بتوانند از آبی که در اثر نیروی کاپیلاریته بالا می آید استفاده کنند و از طرف دیگر از صدمات آن مصون باشند
- ج- عمق نهر فاضلاب کش: باید در عمقی باشد که همیشه حداقل ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر شوت با لبه پائینی لوله زهکش اصلی داشته باشد. عمق زهکش ها از ۰/۸ تا ۲ متر بسته به شرایط خاک، آب و هوا، نوع گیاه و کاربرد زهکش متفاوت است
- د- ماکزیمم برای زهکش های فرعی زیر زمینی به قطر ۱۰ سانتیمتر ۲ تا ۳ در هزار و برای قطر ۲۰ سانتیمتر ۱ تا ۲ در هزار می باشد. هر چه شیب کمتر باشد قطر لوله کمتر انتخاب می شود
- ه- بهترین زاویه برای اتصال زهکش های فرعی به اصلی ۶۰ درجه است.

محاسبه فواصل زهکش های فرعی:

فواصل زهکش باید به نحوی باشد که سطح آب زیر زمینی در بین دو زهکش به مقدار لازم پائین برود. برای بدست آوردن مقدار بهینه فاصله بین زهکشها از روش آزمایشی زیر مطابق شکل استفاده می شود. برای تعیین فواصل زهکش های فرعی ابتدا یک زهکش با عمق مناسب (۲متر) با توجه سطح ایستابی حفر می کنند به طوریکه بتواند این سطح را به نحو مناسب پائین آورد سپس در فواصل منظم ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، و ۳۰ متری با توجه به ساختمان فیزیکی و شمیائی خاک به قطر ۱ متر و به عمق ۱ متر حفر می کنند سپس گودال های مزبور را پر از آب نموده و روی آن را به منظور جلوگیری از تبخیر آب می پوشانند. پس از ۲ تا ۵ ساعت میزان آب در این گودال ها افت پیدا می نماید اگر در گودال های ۵ و ۱۰ یا ۱۵ متری کاملاً پائین افتاده باشد به معنای این است که زهکش حفر شده فرعی ما می تواند تا فاصله ۱۵ متری تاثیر داشته باشد بنابراین فاصله دو زهکش فرعی ۳۰ متر در نظر گرفته می شود زیرا دو زهکش موازی هم هر کدام تا ۱۵ متر و جمعا ۳۰ متر پهنای زمین را زهکشی مینمایند (شکل ۲۶).



شکل ۲۶: نحوه تعیین فواصل زهکش های فرعی

کارکرد زهکشها

پس از تعبیه سیستم زهکش ممکن است شرایطی پیش آید که حاکی از عدم موفقیت خطوط زهکشی باشد به بیان دیگر وجود آب راکد در سطح خاک و یا رطوبت بیش از حد مطلوب در خاک نشانه این است که زهکشها مطابق با آنچه پیش بینی شده بود کار نمی کنند. برای رفع این مشکل بایستی مسیر جریان را از سطح خاک تازهکشها را مورد مطالعه قرار دهیم. ممکن است که در هر یک از بخش ها مقاومت هایی برای جریان آب وجود داشته باشد که با افت پتانسیل همراه است. حال میتوان با اندازه گیری پتانسیل در مرز بین دو بخش مختلف، افت پتانسیل را برای آن تعیین کرد. چون مقدار جریان از زهکشها نیز قابل اندازه گیری است لذا میتوان جایی که در آن افت پتانسیل بیش از حد است تعیین نمود و سپس به اصلاح آن اقدام نمود.

احداث سیل بندها و گوره ها^۱ در مناطق سیل خیز

محدود کردن جریان سیلاب در یک عرض معینی از رودخانه به کمک سازه هایی نظیر گوره ها و دیواره های سیل بند انجام میگیرد. این سازه ها از پخش شدن و گسترش سیلاب در زمینهای اطراف رودخانه جلوگیری کرده، آن را در یک مسیر و مجرای مشخص و محدود هدایت میکند. ساخت گوره ها (خاکریزهای سیل بند) قدیمیترین، رایج ترین و نیز یکی از مهمترین روشهای مهار سیلاب از دیر باز تاکنون بوده است. گوره، بند خاکریز کوتاهی است که در فواصل مختلف از کناره رودخانه و در امتداد آن ساخته میشود تا نقش سواحل مصنوعی را در دوره های سیلابی که آب رودخانه از سواحل طبیعی خود بیرون میرود، را ایفا کند و بخش عمده زمینهای اطراف رودخانه را از آب گرفتگی محافظت نماید در مناطق شهری و سایر مناطق که ارزش زمینها زیاد میباشد، به جای گوره از دیواره های

^۱. Levees and flood walls

سیل بند استفاده میگردد. دیواره های سیل بند از جنسهای مختلف بتنی، سنگی، آجری و... ساخته میشوند هم اکنون در هلند ایمنی ۱۰ میلیون نفر در مقابل سیلاب وابسته به سیل بندهای ساحلی و سدهای دریایی میباشد. نگهداری سیل بندها اهمیت ویژه ای دارد چرا که هر گونه آسیب به آن در شرایط اضطراری مشکلات فراوانی را ایجاد می نماید. ایمنی سیل بندها قطعی نیست و بنابراین مدیریت بحران در این زمینه نقش کلیدی دارد. یکی از بادوام ترین گوره ها سیل بند شینگن در ژاپن با قدمت ۴۰۰ سال است. در بسیاری از رودخانه ها افزایش تراز آب در جریان سیلاب به میزان چند سانتیمتر بالاتر از تاج سیل بند میتواند موجب تخریب آن شود. در صورت تخریب سیل بندها، عواقب میتواند از شرایطی که اصلاً "سیل بندی احداث نشده باشد بسیار وخیم تر شود (شکل ۲۷).



شکل ۲۷: تخریب خاکریز سیل بند در اثر بارندگی زیاد در بالادست

مکانیزم های مختلف تخریب سیل بند مانند روگذری سیلاب، نشت آب و آبشستگی، فرسایش، ناپایداری شیب ها و لغزش های پیاپی، ایجاد حفره توسط حیوانات می باشد. بنابراین افزایش اضطراری ارتفاع سیل بندها در جریان سیلاب که در مقابله با سیلاب صورت میگیرد، دارای اهمیت فوق العاده می باشد. با افزایش تراز سیلابی در ناحیه ای که گوره ها احداث شده اند، تراز آب در بالا دست و پایین دست افزایش مییابد. روشهای مورد استفاده در این زمینه شامل خاکریز اضطراری بر روی تاج سد، کیسه های سنی، دیوار حائل چوبی - خاکی و جعبه خاکی می باشد.

در هنگامی که میزان بارندگی کاهش یافته است میزان آب کانال های آب کاهش می یابد، بنابراین سرعت جریان آب کاهش می یابد و شرایط مناسب برای پرورش پشه های ناقل فراهم می شود. به غیر از این مسئله ماندگاری آب در کف این نوع کانال های موجب پراکندگی بوهای نامطبوع می شود در صورتیکه این نوع مجاری آب در شهر ها و روستاها و یا در حاشیه آنها باشد خود یک مشکل عمده بهداشتی خواهد شد. برای جلوگیری از مشکل مزبور می توان از حفر مجاری باریک در کف این کانال ها استفاده نمود تا با کاهش میزان آب در فصول کم آبی سرعت

جریان آب به اندازه ای باشد که موجب تخم گذاری پشه و بدبوئی نشود. شکل ۲۸ نیمرخ کانال یا نهر بزرگ انتقال سیلاب را با برش جوی کف آن در دیواره های سیل بند در مناطق شهری نشان می دهد در شرایطی که میزان آب جاری به کمترین مقدار رسیده است به دلیل وجود جوی با مقطع کوچک در کف مادی (کانال) آب سرعت کافی داشته و موجب ته نشست مواد معلق و یا پرورش ناقلین نمی شود. (۱۱۰ و ۱۱۱).



شکل ۲۸: دیواره های سیل بند در مناطق شهری

منابع مورد استفاده:

- ۱-اکرم م. روند تحولات زهکشی، مجموعه مقالات سومین کارگاه فنی زهکشی، ۱۳۸۳ صفحات ۲۰-۱.
- ۲- شمسائی ا. مهندسی زهکشی. انتشارات دانشگاه امیرکبیر. ۱۳۷۲.
- ۳-ناصری س، جعفر زاده ن. جمع آوری و زهکشی آبهای سطحی در جوامع کم درآمد. انتشارات سازمان بهداشت جهانی ترجمه ۱۳۷۸.
- ۴-رزاقی ن. بهسازی شهر و روستا تالیف ویکتور م. اهلر و ارنست. و. استیل، چاپ ششم جلد اول انتشارات واحد فوق برنامه بخش فرهنگی دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی. ۱۳۶۴.
- 5.Heuperman A. F, Kapoor A. S, Denecke H. W. Biodrainage,(Principles, experiences and applications), IPTRID Secretariat Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2002
- 6.Rozendaal, Jan A. Vector Control - Methods for Use by Individuals and Communities. World Health Organization, 1997. 412 pp
- 7.World Health Organization. Manual On Environmental Management for Mosquito Control , with special emphasis on malaria vectors , 1982, 284 pp.
- 8.Prüss-Üstün A, Corvalán C. Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease . World Health Organization, 2006. 106 pp
- 9.Nijland, H.J., F.W. Croon and H.P. Ritzema, 2005. Subsurface Drainage Practices: Guidelines for the implementation, operation and maintenance of subsurface pipe drainage systems. Wageningen, Alterra, ILRI Publication no. 60, pp. 608.
- 10.Bruce-chwatt L.G. Essential Malarology , Second Edition, William Heinemann Medical Books, 1986, 261-359.
- ۱۱- زعیم م ، سیدی رشتی م ع، صائبی ا . کلیات حشره شناسی پزشکی (ترجمه) تالیف ام سرویس، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۰.

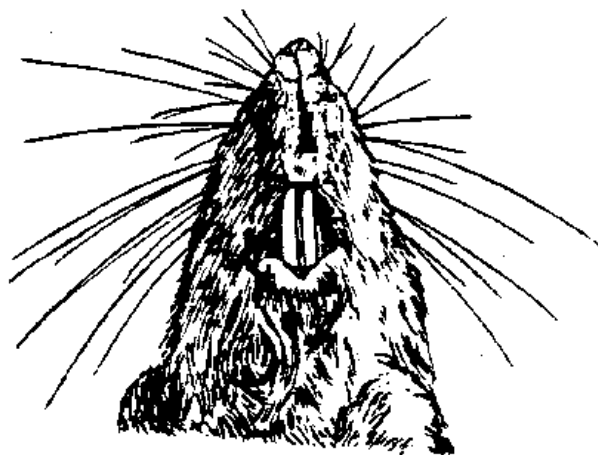
فصل هشتم

جوندگان



کلیات جوندگان

جوندگان بزرگترین راسته پستانداران روی زمین را تشکیل می دهند، و صفت مشخصه آنها سازش یافتن دندانهای پیشین برای جویدن است. هم آرواره بالا و هم آرواره پائین در جوندگان دارای یک زوج دندان پیشین اسکنه ای شکل هستند که دائم در حال رشد می باشند و تبدیل به وسایل خیلی موثر برای بریدن و قطع اغلب اشیاء می باشند. دندانهای پیش آنها مرتباً رشد می نمایند و این جانوران ناچارند که برای کوتاه کردن دندانهای خود دائماً اجسام سخت را بجوند. رشد دندانهای پیشین ۵ الی ۶ اینچ در سال می باشد (شکل ۱) از این رو این موجودات اگر هم گرسنه نباشند باز هم انواع مواد غذایی مخصوصاً حبوبات و غلات و حتی موادی از قبیل تخته و لوله های سربی و سیم برق و حتی خشت و آجر و سیمان که در دسترس آنها باشد را می جوند. موش ها، رات ها، راسوها، خرگوش ها، سنجاب ها نیز جز راسته جوندگان هستند (۱). موشها با تغذیه از محصولات کشاورزی، دامی، دانه ها و مواد غذایی انبار شده موجب اتلاف برخی منابع اقتصادی شده و نیز با جویدن سیم های برق و تلفن و ایجاد آسیب به وسایل برقی خطرناک عمده ای را متوجه تاسیسات و خانه ها میکنند. اما بیشترین زیان این موجودات نقشی است که در انتشار بیماریها دارند، یک موش به تنهایی میتواند تمامی فضای یک محیط مسکونی را آلوده کند و زمینه را برای انتشار بیماریها آماده سازد. موش عامل انتقال بسیاری از ویروسها، باکتریها، اسپروکتها، و ریکتوزیا و قارچها هستند. روزانه هر موش ۴۵ تا ۲۵۰ فضله و ۱۰ تا ۲۰ میلی لیتر ادرار و چند صد مو از خود دفع میکنند و بدین شکل یک موش به تنهایی میتواند تمامی فضای یک محیط مسکونی را آلوده کرده و زمینه را برای انتشار بیماریها آماده کند. موش ها به عنوان ناقل و مخزن بیماری هائی مانند طاعون (۹)، لبتوسپیروز، سالمونلوز، تب ناشی از گاز گرفتن موش، لیشمانیازیس، شاگاس، تیفوس موشی، تریشینوز، تیفوس بوته زار تب های بازگرد و تب های خونریزی دهنده ویروسی محسوب می گردند. این جانوران حدود ۲۰۰ بیماری را در انسان و یا سایر حیوانات منتقل می کنند. در کشور ما موش های خانگی علاوه بر اهمیت بهداشتی، آسیب های فراوانی در منازل مسکونی به محصولات ساخته مانند، فرش، مبلمان، وسایل چوبی، پارچه، کتابخانه، آرشیوهای بایگانی ادارات، کارخانجات، راه آهن، لوله های آب و کابل های برق، خسارت وارد می نماید. بعلاوه موشها با انتقال عوامل بیماری زا از طریق آلوده کردن خوراکی ها، ظروف آشپزخانه، بسته های مقوایی، پلاستیکی محتوی مواد غذایی، ریختن ادرار و مدفوع، روی آنها، بیماری های متعددی را به انسان و دام انتقال می دهند (۵) رت ها و موش ها بطرف زباله، کود حیوانات، فضلاب ها و دیگر منابع غیر بهداشتی جهت تغذیه و تولید نسل جلب می شوند نسل آنها در این محیط های ایده آل به سرعت رو به افزایش می گذارد و از این کانون های آلودگی به مناطق غیر آلوده سرزیر می شود. در صورتیکه در منازل مسکونی و یا انبارهای مواد غذایی با موش ها مبارزه نشود. به علت زاد و ولد سریع و زیاد و با بالا رفتن جمعیت موش خسارت جبران ناپذیری به اقتصاد و بهداشت عمومی وارد می شود. در منازل مسکونی موش های نروژی، موش سیاه یا انباری و موش خانگی از اهمیت بهداشتی و اقتصادی برخوردار هستند (۲).



شکل ۱: دندان پیش جونندگان با رشد زیاد

طبقه بندی راسته جونندگان شامل خانواده های زیر است :

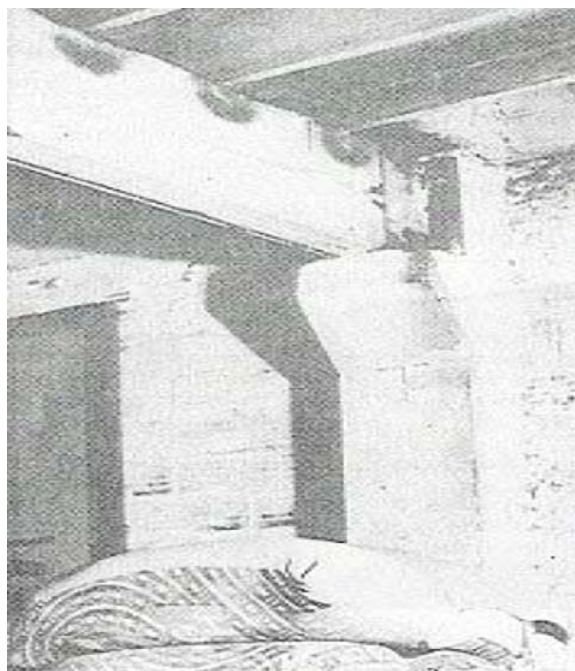
گونه های شناسایی شده جونندگان ایران (Wilson and Reeder ۲۰۰۵) عبارتند از :

جدول ۱: جونندگان ایران بر حسب خانواده و زیر خانواده

ردیف	خانواده	Family	زیر خانواده	Subfamily	تعداد گونه
۱	سنجاب ها	Sciuridae	-	-	۵
۲	تشی ها	Hystriidae	-	-	۱
۳	بیدسترها	Castoridae	-	-	۱
۴	موش های جهنده یا دوپا	Dipodidae	-	-	۱۰
۵	سنجابک درختی	Myoxidae	-	-	۴
۶	موش کور	Spalasiidae	-	-	۱
۷	موش ها	Muridae	مورینه (موش ها)	Murinae	۱۱
-			جربیلینه (جربیل ها)	Gerbillinae	۱۵
۸	هامستر دم دراز	Calomyscidae	-	-	۴
۹	هامستر دم کوتاه	Cricetidae	کریستینه	Cricetinae	۳
-			آرویکولینه یا میکروتینه (ولها)	Arvicolinae= Microtinae	۱۳

رفتار و عادات جوندگان :

بیشتر جوندگان در شب فعالیت^۱ داشته و در روز به ندرت دیده می شوند فعالیت شبانه یکی دیگر از وسایل حفظ جوندگان می باشند بطور کلی جوندگان که در روز فعالیت^۲ دارند روزهای گرم بیشتر در صبح و عصر که هوا خنک می شود ظاهر می شوند و در روزهای خنک بیشتر اواسط روز فعال هستند از جمله جوندگانی که روز فعال هستند سایر جوندگان که در شب فعالیت دارند اغلب در اوایل و اواخر شب فعالتر هستند و در شبهای مهتابی کمتر ظاهر نشده و در سایر یا قسمتهایی که کمتر روشن شده است فعالیت می کنند(شکل ۲).



شکل ۲: انبارهای تاریک و مملو از مواد غذایی محل های مناسب رفت آمد رت ها

بعضی از جوندگان دارای خواب زمستانی هستند و در زمستان و فصول سرد در لانه مانده و فعالیتهای زیستی آنها کم شده و متابولیسم بدن پایین آمده و مدت سرما را بایک زندگی خفیف می گذرانند ، این خواب زمستانی در جوندگان و سایر پستانداران مانند خواب زمستانی مهره داران پست نیست و درجه حرارت بدن زیاد نزول نکرده و ضربان قلب و تعداد تنفس زیاد تقلیل پیدا نمی کند و حیوان در حال خواب نمی تواند به سرعت بیدار شده و فعالیت خود را از سر بگیرد در جوندگانی مثل موش کلاهو و بعضی از موشهای دوپا و موش شکول خواب زمستانی دیده می شود

در نواحی خیلی گرم در شدت گرمای تابستان جوندگان در داخل حفره به یک نوع خواب تابستانی یا تابستان گذرانی^۳ فرو می روند. این جوندگان که در زمینهای نیمه بیابانی و خشک زندگی می کنند چون تنها منبع آب آنها رطوبت گیاهانی است که مورد تغذیه قرار می دهند و با خشک شدن این گیاهان برای دفاع در مقابل کمبود آب و جلوگیری از تبخیر بدن مدتی را در داخل حفره با زندگی خفیف می گذرانند

1. Nocturnal
2. Diurnal
3. Estivation

بیشتر جوندگان برای خود لانه می سازند. صرف نظر از بعضی لانه ها که روی درخت قرار دارد، لانه جوندگان در زمین^۱ ساخته می شود جوندگان برای ساختن لانه دالانهای متعدد با سوراخ هایی زیاد، حفر می کنند. عمق لانه ها و تعداد سوراخها و همچنین طول و پیچیدگی دالانها در انواع جوندگان متفاوت است در عمق زمین اغلب انتهای یکی از دالانها وسیع بوده و لانه اصلی و محل زایش ماده ها را تشکیل می دهد. بعضی از جوندگان لانه خود را با مواد نرم مانند علوفه خشک و کاغذ و پشم و پر می پوشاند. لانه سازی و زندگی در عمق زمین در زندگی جوندگان اهمیت زیادی دارد. جوندگان حیوانات بی دفاعی هستند که در طبیعت دشمنان فراوان دارند به آسانی طعمه هر حیوان دیگری می شوند

از جهت حوادث و تغییرات آب و هوا وجود حفره لانه در داخل زمین بسیار مفید است. در زمستان و جاهای سرد دالانهای زیر زمینی محل گرمی را برای زندگی حیوان تشکیل می دهد و در تابستان و بیابانهای خیلی گرم درون لانه که تا حدی خنک و مرطوب است حیوان را از تابش آفتاب و حرارت شدید محیط خارج محفوظ نگه می دارد. در مطالعات صحرایی نویسنده مشاهده شده است، وقتی که در فصول گرم سال درجه حرارت خاک در سطح زمین تا ۷۰ درجه می رسد در عمق لانه حرارت حدود ۱۵ تا ۲۰ است و رطوبت به اندازه ای است که موش های مستقر در این لانه ها با باز نمودن دست ها و پاها، شکم خود را به زمین مرطوب با دمای مطبوع چسبانده و به استراحت می پردازند. در این مواقع این موش ها در ساعت اولیه صبح که هوا چندان گرم نیست در بیرون از لانه های خود مشاهده به جمع آوری غذا می پردازند. نوع خاک و موقعیت زمین در لانه سازی بسیار موثر است و چنانچه شرایط از لحاظ زمین و غذا مناسب باشد ممکن است در قطعات بزرگی از زمین تعداد بیشماری از سوراخهای لانه های جوندگان دیده شده و نیز سطح این زمین ها بصورت شبکه ای از لانه جوندگان درآمده باشد. در این نوع شرایط دسته های بزرگی از جوندگان یکجا با هم زندگی می کنند. بافت مناسب خاک برای لانه سازی مهمترین فاکتور استقرار کلنی های این جانوران می باشد.

جوندگان دارای قدرت تولید مثل زیادی هستند و به همین جهت با همه دشمنان فراوانی که در طبیعت دارند و تلفات سنگینی که به آنها وارد می شود تعداد آنها بی شمار است بسیاری از جوندگان در سرتاسر سال تولید مثل می کنند بعضی از آنها در سال ۶-۵ بار می زایند تعداد بچه ها در هر زایش معمولاً زیاد است در بعضی گونه ها تا ۱۷ بچه در یک بار زایش دیده شده است. از طرف دیگر رشد بچه ها بسیار سریع است و بعضی از آنها در سن دو ماهگی بالغ شده است و قادر به تولید نسل می شوند بنابراین چنانکه شرایط زیست بخصوص از لحاظ آب و هوا و مواد غذایی مساعد باشد جوندگان بسرعت و بطور فوق العاده افزایش پیدا می کنند و اگر وضع در چند سال متوالی به همین ترتیب مساعد باشد جمعیت آنها در یک ناحیه به حدی زیاد می شود که بصورت طغیان در می آید. بعد از هر طغیان تعداد جوندگان بطور ناگهانی کاهش می یابد نبودن مواد غذایی به اندازه کافی و همچنین کمبود جا و نامساعد بودن شرایط برای زندگی و بروز بیماریهای مختلف و حمله دشمنان و از عوامل کاهش جمعیت جوندگان محسوب میشود بنابراین بعد از هر طغیان تا چند سال جمعیت جوندگان کم شده و پراکندگی آنها به کانونهای اصلی محدود میگردد تا اینکه بتدریج شرایط افزایش و طغیان باردیگر خواهد گردید.

جوندگان بطور کلی حیواناتی گیاهخوار^۲ هستند و از مواد گیاهی مانند جوانه و برگ و ساقه و ریشه و پیاز دانه و میوه های مختلف و حتی پوست درختان تغذیه میکنند ولی تعداد از آنها مانند موشهای انباری (راتوس) و موش

1. Subterranean

2. Herbivorous

خانگی که در مجاورت انسان زندگی میکنند همه چیز خوار^۱ هستند سنجابها و موشهای درختی نه تنها از جوانه و برگ میوه های مختلف مانند گردو و پسته و بادام و فندق و بلوط تغذیه می کنند بلکه گاهی حشرات و تخم و جوجه پرندگان را مورد تغذیه قرار میدهند. تعدادی از موش ها هم نوع خوار^۲ هستند

جوندگان بیابانی در تابستان ها از جوانه ها و قسمتهای سبز در زمستان از ریشه و پیاز گیاه تغذیه می کنند و جوندگانی که در کشتزارها و باغات زندگی میکنند محصولات مختلف کشاورزی را مورد استفاده قرار می دهند

بطور کلی جوندگان از لحاظ تغذیه رقیبی برای انسان و بسیاری از حیوانات هستند و هر ساله میلیونها تن مواد غذایی انسان را چه در مزارع و باغات و چه در انبارها می خورند و ضایع می سازند یکی از راههای آلوده کردن محیط اطراف وسیله جوندگان انتشار مدفوع و ادرار آنهاست . بخصوص این مسئله در مورد جوندگانی چون راتوس ها و موش خانگی که در مجاورت انسان زندگی میکنند حائز اهمیت است. در فرهنگ بیشتر مردم ملل دنیا موش به عنوان یک رقیب عمده محسوب شده و با وسایل و ابزار گوناگون به مبارزه با آن می پردازند ولی در فرهنگ بعضی از اقوام ملل دیگر موش مورد احترام است. برای مثال موش ها در ایالت راجستان در نظر بعضی از گروه های مذهبی مورد توجه مردم هستند و این مردم غذایی شاهانه برای آنها فراهم می نمایند در حالیکه که ممکن است چنین غذایی را به کودکان خود ندهند. در معبد دشنوکه در ایالت راجستان هند موشها به اندازه ای مورد احترام هستند که نه تنها این جانوران را اعضای فرقه موش پرستان مورد پرستش قرار می دهند بلکه هر روز غذای خیلی خوب برای هزاران موش این معبد تامین می کنند(شکل ۳). همکاری که در فرصت های مطالعاتی به چین رفته اند چنین می گویند که پژوهشگران چینی وقتی روی موش ها کارهای تحقیقاتی انجام می دهند در صورت عدم آلودگی خطرناک ، موش های مورد استفاده پس از انجام پروژه خود را مورد تغذیه قرار می دهند(۳).

1. Omnivorous
2. Canibalist



شکل ۳: غذا دادن موش ها در در ایالت راجستان هند

اهمیت موش ها

موش ها از جنبه های مختلف موجب خسارت اقتصادی و یا انتقال بیماری می شوند. این جنبه ها عبارتند از:

- خسارت به مزارع ، محصولات کشاورزی و مواد غذایی

جوندگان در سطح وسیعی به محصولات، قبل و بعد از برداشت خسارت می زنند. با توجه به این برآورد می شود در هر سال ۲۰ درصد ذخایر غذایی جهان توسط جوندگان مصرف یا آسیب می بیند. جدی ترین مشکلات ایجاد شده توسط جوندگان در زمین های کشاورزی بر سر محصولات گرمسیری کشتزارهایی مانند نیشکر، درخت خرما، کاکائو و قهوه و همچنین برنج، سایر غلات و محصولات غذایی اتفاق می افتد (شکل ۴). بطوری که آب و هوای گرمسیری امکان گسترش گونه های زیادی از جوندگان را فراهم می سازد و در سالهای طغیان جمعیتی خود موجب وحشت مردم به خصوص کشاورزان و دامداران می شوند. هر موش سیاه در روز ۶۰ گرم دانه مصرف می کند، از این رو در طی یکسال به ۲۲ کیلوگرم خوراک می رسد و چنانچه به جای دانه از نان تغذیه نماید میزان فوق به ۳۷ کیلوگرم می رسد. خسارت وارده از هر موش به غله، نان و سیب زمینی در طی دهه هفتاد میلادی در آلمان شرقی معادل ۹۰ مارک شده است. آمار وزارت کشاورزی، آمریکا نشان می دهد که تنها خسارات ناشی از موش خانگی در طی دهه پنجاه میلادی سالیانه ۲۰۰ میلیون دلار و در طی دهه هشتاد میلادی به سالیانه ۲ میلیارد دلار می رسد. طبق برآورد سازمان بهداشت جهانی حدود ۳۳ میلیون تن مواد غذایی توسط موشها از بین می رود، این معادل ۵٪ کل تولید مواد غذایی جهان بوده و برای تغذیه ۱۳۰ میلیون انسان گرسنه کفایت می کند. در کشورهای جهان سوم وضعیت از این اندوه بارتر است، به عنوان مثال جوندگان هر ساله ۴۰٪ غله تولیدی کشور بنگلادش را در مرحله کشت و مرحله

انبارداری از بین می‌برند، یا این که در سال ۱۹۹۷ میلادی تنها در دو استان حاصل خیز ویتنام، جوندگان (عمدتاً موش‌ها) ۵۷ هزار هکتار از محصولات کشاورزی را نابود کرده‌اند. با توجه به توالد و تناسل بی‌حد بعضی از گونه‌های جوندگان بخصوص موش‌های صحرائی می‌توان حدس زد که خسارات حاصله از جوندگان به محصولات کشاورزی و مواد انبار شده خواربار تا چه میزان می‌تواند باشد. بعضی از موش‌ها از میوه درختان تغذیه کرده و صدمات زیادی به محصول وارد می‌آورند در کشور ما در طی سال‌های ۱۳۳۴ تا ۱۳۳۷ طغیان جمعیتی موش در دشت مغان به اندازه‌ای زیاد بوده که کشاورزان گندم، جو و حتی کاه قابل جمع‌آوری نداشتند.



شکل ۴: تغذیه موش از بیسکویت

– خسارت موش‌ها به ساختمانها و فرآورده‌های انبار شده.

نابود کردن فرآورده‌های انباری که جهت خشک‌کردن و نگهداری بطور موقتی در ساختمانهای مربوط ذخیره‌شوند و یا در انبارهای کشاورزی در مجاورت مزارع انتقال می‌یابد. بیشتر از هر چیز مورد جمله موش‌ها قرار می‌گیرد. گونه‌های رت سیاه ورت فاضلاب به ندرت در مزارع در حال رشد دیده‌اند می‌شوند ولی در عوض این گونه‌های مضر از فرآورده‌های انبار شده استفاده می‌کنند. رت سیاه ظاهراً گونه‌ی زیان‌آور شهری و حاشیه شهری غالب است. غله‌ای که جهت تألیف دام در گاوداریها و مرغداریها بکار می‌رود با دقت کمتری انبار می‌گردد. آلودگیهای شدید به رت در سطح مزرعه در بیشتر کشورهای آسیایی نشان می‌دهد که چنین انبارهایی در همه‌جا از جمله کشور ما وجود دارد. وجود غذای آماده در شرایط مزرعه‌ای معمولی، به آسانی توسط موشها و رت‌ها قابل دسترسی است و بر سایر مواد غذایی، بعلاوه دارا بودن انرژی بیشتر ترجیح داده می‌شود. این پدیده در شمال ایران خصوصاً گیلان و اطراف رشت مشاهده می‌شود. چنین مشکلاتی در دامپروریهای صنعتی بیشتر جلوه می‌کند. مصرف غذاهای کنسانتره و ویتامین‌دار جهت تألیف دام برای رت‌ها نیز رژیم غذایی متعادل و مناسب ایجاد کرده و منجر به افزایش جمعیت غیر قابل‌پیش‌بینی موش‌ها می‌گردد. خسارت مستقیم موش‌ها در انبارهای غیر استاندارد بسیار زیاد است. اما مسئله اصلی خطر افزایش بیماری اسهال سالمونلایی و اگیراست، که تولیدات دامی را به خطر انداخته و در امر صدور دامهای تولیدی مؤثر بود. بنابراین مسائل اقتصادی و بهداشتی دقیقاً بهم وابسته‌اند. از نظر عملی برآورد عینی خسارت مستقیم موش‌ها مشکل است و خسارت غیر مستقیم به علت آنکه رت‌ها و موشها به عنوان ناقلین بیماری عمل می‌کنند، حتی برآورد آن پیچیده‌تر می‌شود. این موقعیت نیز حلقه مشکل‌دار دیگری را بوجود می‌آورد که حمایت اقتصادی به خاطر بهبود شیوه‌های کنترل جوندگان را اغلب با شکست مواجه می‌کند. زیرا تصمیم‌گیرندگان نمی‌خواهند برای این قبیل خسارتها را از محل درآمد هزینه‌کنند. مقدار زیادی از

گندم های انبار شده در کیسه ها ممکن است به خاطر کثیف شدن دانه ها غیر قابل مصرف باشد و قبل از استفاده باید تمیز شود. هزینه آن درصد زیادی از بهای اصلی محصول و کیسه ها را شامل می شود که اساساً به علت خسارت به کیسه ها بود. در این مورد مثلاً موش خانگی به علت جثه کوچک و مصرف غذای کم شهری و حاشیه شهری بدتر می باشد.

- جویدن کابل های برق و تلفن و ایجاد آتش سوزی

خسارت جوندگان محدود به فرآورده های غذایی نیست، بلکه ممکن است مواد و ساختمان هایی که هیچ رابطه منطقی به نیازهای اصلی جوندگان ندارند جویده شود. از نظر اقتصادی مهمترین خسارت از اینگونه، آسیب به انواع کابل و سیم کشی های انبارها و مزارع است. خسارت موش ها امروزه با مصرف پلاستیک به عنوان ماده پوششی سیم ها بدتر شده است. جوندگان قادرند سرب، آلومینیوم و دیگر فلزات نرم تر از دندانهای خود را بجوند. موش انباری علاوه بر خسارت سنگینی که در انبارها به بار می آورند اغلب موجب خرابی ساختمانها و انبارها گردیده و حتی با جویدن کابل های برق باعث آتش سوزی نیز می گردند. اتلاف سرمایه ها از طریق جویدن و از بین بردن مواد غیر خوراکی مانند کابل های برق و تلفن و ایجاد آتش سوزی و حریق، خرابی ساختمان ها یکی از مشکلات عمده توسط موش ها است. پارگی کابل ها در اثر جویدن گاهی مشکلات شدیدی در وسایل حمل و نقل محصولات کشاورزی مانند هواپیما، اتصالات داخل قطار و کامیون و جویدن کتاب ها در کتابخانه ها و خسارت به اسناد یکی مهمترین زیان های موش می باشد (۱۴). موش ها یا سوراخ نمودن پشته جوی ها و هدر دادن آب آبیاری و جویدن لوله های آبیاری تحت فشار آسیب فراوانی به سیستم آبیاری می زنند. موش ها یا ول های آبیاری حفار، برای مثال موش بزرگ و رامین، در مزرعه از این نظر خسارت عمده بوجود می آورند و پیدا کردن محل خسارت مشکل و وقت گیر است (۱۷). به تازگی تعداد زیادی از اتوموبیل های پارک شده در کناره های خیابان های شهر تهران دچار مشکلاتی در سیستم برق و باطری شده اند. با این مشکل عملاً برق رسانی به تمام بخش های ماشین بویژه مه شکن های خودرو و چراغ ها قطع شده است. سرویس کاران خودرو جویدگی و بریدگی و جای دندان موش ها را روی سیم های سیستم برق ماشین ها مشاهده نموده اند. این مسئله زمانی رخ می دهد که وقتی خودروها، کنار خیابان برای چند ساعت پارک شده اند، موش ها با ورود از سینی زیر خودرو یا لابلائی چرخ ها به قسمت موتور، سبب پاره شدن سیم ها یا خورده شدن آنها می شوند. پارک نکردن طولانی خودرو در کنار خیابان به خصوص کنار انهار آب و مخازن زباله بهترین راه برای کاهش این مشکل برای خودروها می باشد (۴ و ۵).

- خسارت به جوامع انسانی از طریق انتقال انواع بیماریها

این بخش مهمترین موضوع از نظر بهداشت و سلامتی است موش ها قادرند عوامل تعداد زیادی از بیماری های مشترک بین انسان و حیوان را در بدن خود نگاهداشته و یا منتقل نمایند بنابراین جوندگان هم به عنوان مخزن و هم ناقل بیماری ها محسوب می شوند..

بیماری های منتقله از طریق موشها^۱

دامنه خسارت‌هایی که این موجودات کوچک به زندگی انسان وارد می کنند آنقدر گسترده است که باید گفت همین موشهای کوچک امروز یکی از بلاهای خطرناک برای نوع بشر میشوند. موشها با تغذیه از محصولات کشاورزی، دامی، دانه ها و مواد غذایی انبار شده موجب اتلاف برخی منابع اقتصادی شده و نیز با جویدن سیمهای برق و تلفن و ایجاد آسیب به وسایل برقی خطرناک عمده ای را متوجه تاسیسات و خانه ها میکنند. اما بیشترین زیان این موجودات نقشی است که در انتشار بیماریها دارند، یک موش به تنهایی میتواند تمامی فضای یک محیط مسکونی را آلوده کند و زمینه را برای انتشار بیماریها آماده سازد. موش عامل انتقال بسیاری از ویروسها، باکتریها، اسپروکتها، و ریکتزیا و قارچها هستند. روزانه هر موش ۴۵ تا ۲۵۰ فضله و ۱۰ تا ۲۰ میلی لیتر ادرار و چند صد مو از خود دفع میکنند و بدین شکل یک موش به تنهایی میتواند تمامی فضای یک محیط مسکونی را آلوده کرده و زمینه را برای انتشار بیماریها آماده کند.

انتقال بیماریها از جوندگان به انسان از چند طریق ممکن است:

- بیماریهایی که در اثر گاز گرفتگی موشها منتقل میشوند عبارتند از بیماریهای ویروسی، میکروبی و قارچها، تولارمی، طاعون، یرقان و تب راجعه

- بیماریهایی که از طریق ادرار و مدفوع موشها منتقل میشوند لپتوسپیروز، مسمومیت‌های غذایی ناشی از سالمونلاها و انتقال انگل‌هایی مثل همینو لیپیس نانا و همینو لیپیس دیمی نوتا

- بیماریهای منتقله توسط اکتوپارازیت‌های جوندگان به انسان شامل، بیماری طاعون (بوسیله کک و موش) تب راجعه (بوسیله کنه و موش) بیماریهای تیفوس از طریق مدفوع کک و موش، بیماری تریپانوزو میازیسس

بیماری های مهم منتقله موش ها به انسان:

- لپتوسپیروز^۲ یا یرقان هموراژیک

بیماری عفونیست همرا با تب که بوسیله انواع لپتوسپیروها ایجاد می شود علائم آن تب، استفراغ، خون ریزی و بزرگی و دردناکی کبد است لپتوسپیروها در خون و ادرار و مدفوع موشها دیده می شود اصولاً لپتوسپیروز بیماری موشها است و در بین آنها منتشر است و بسیاری از موشها عامل بیماری را تا آخر عمر در ادرار خود دفع می نمایند ابتلای انسان از خوردن آب و غذای آلوده با ادرار موشها یا آب تنی در آبهای آلوده می باشد.

- سالمونلوز^۳

بیماری عفونی است همراه با تب که بوسیله انواع سالمونلاها ایجاد می شود علائم آن تب، استفراغ، عامل بیماری از انواع سالمونلاهاست که موشهای خانگی گاهی به آنها مبتلا می شوند و عامل بیماری از راه ادرار و مدفوع خود دفع می نمایند و بیماری بوسیله غذای آلوده به انسان منتقل می شود.

1. Rodent-Borne Diseases

2. Leptospirosis

3. Salmonellosis

-تب هاب ناشی از گاز گرفتن موش یا سودوکو^۱

این بیماری نیز شبیه به تب های باز گرد و عامل آن اسپیریلوم مینوس^۲ می باشد شروع آن باتب و لرز و چند روز ادامه دارد در هفته ها و ماههای بعد باز این تب بازگشت می نماید در موارد درمان شده ممکن است مرگ و میر تا ده درصد برسد دوره کمون ۱۰-۵ روز اغلب ۶-۵ هفته طول می کشد.

- بیماری تریشینوز^۳

بیماری تریشینوز در اثر آلودگی به تریشینلا اسپیرالیس^۴ ایجاد شده عامل بیماری کرم کوچکی از نماتودها ست وقتی انسان از گوشت خام یا نیمه پخته آلوده به لارو تریشین تغذیه نموده لاروها در داخل معده زیاد شده و بطرف روده کوچک می روند و در ناحیه دئودونم به رشد خود ادامه می دهند و بعد از ۴۸-۳۶ به مرحله بلوغ می رسند نرو ماده جفتگیری و نرها از بین می روند و ماده هاوارد مخاط روده می شوند بیماری دارای دو مرحله است یکی مرحله حاد که به علت وجود کرمها و ازدیاد شدن لاروها در خون است علائم آنها ، تب ، اسهال ، استفراغ ، درد عضلات و ائوزینو فیلی می باشد دوره مزمن علائمی جز درد شدید عضلات ندارد معمولاً انسان از خوردن گوشت خام یا خون پخته خوک آلوده می شود در شرایط طبیعی معمولاً آلودگی بطور مداوم بین گوشت خوران ، جوندگان و خوک برقرار است خوکها وقتی از پس مانده های غذایی یا از موشهای آلوده تغذیه نمایند مبتلا می گردند موشها نیز از خوردن گوشت خوک بعلت ممنوع خواری آلوده می شوند باید توجه داشت که راتوس نروژیکوس دشمن راتوس راتوس ها بوده و آنها را می خورند.

- تیفوس موشی^۵

این بیماری که در حقیقت بیماری موشهاست گاهی بوسیله کک موش به انسان سرایت می کند عامل بیماری ریکتزیا مورزی^۶ نامیده می شود عامل بیماری در طبیعت در بدن موشها نگهداری و از موشی به موش دیگر بوسیله بعضی از بندپایان انتقال یافته و بوسیله مدفوع بعضی از کک ها به انسان منتقل میگردد کک های پولکس ایرتیانس، نوزوپسیلوس فاسپاتوس ، کتنوسفالوس فلیس ، اکید نوبا گالیناسه توانسته اند بطورآزمایشی بیماری را منتقل کنند بعضی از شپش های جوندگان می توانند مانند ککها بیماری را دراین موشها انتقال دهند آلودگی در انسان بوسیله ورود مدفوع کک هائیکه از موشهای آلوده تغذیه می کنند از راه خراش حاصل در محل نیش و حمل آن به مخاط بینی ، چشم ، و شاید دهان تولید می شود به عقیده بعضی از محققین ، استنشاق گرد و خاک آلوده به مدفوع یا ادرار موشهای آلوده یا خوردن کک ها ی آلوده بیماری را ایجاد می کند و بهمین جهت بیماری مشخصی در فصول افزایش کک ها و افرادی که در محل های پر موش بسر می برند بیشتر دیده میشود باید توجه داشت که گزنوسیلاها می توانند آلودگی را برای تمام طول عمر بدن خود حفظ کنند

1. Rat bite fever (sodoku)
2. Spirillum minus
3. Trichinosis
4. Trichinella spiralis
5. Murine Typhus
6. Rickettsia mosseri(R.typhi)

- تاعون یا مرگ سیاه^۱

تاعون، یکی از بیماری‌های باکتریال ناشی از یرسینیا پستیس^۲ است و مهمترین بیماری است که موش‌ها نقش بسیار اساسی در نگهداری و انتقال عامل آن را به انسان به عهده داشته‌اند. این بیماری در طول تاریخ، تاثیر عمیقی بر زندگی انسان اعمال نموده است، به طوری که در سال ۵۴۱ میلادی اولین جهانگیری عظیم آن از مصر شروع شده در عرض چهار سال به سایر نقاط جهان منتشر گردیده و حدود ۶۰-۵۰ درصد مردم جهان را به هلاکت رسانده است. دومین جهانگیری آن در سال ۱۳۴۶ میلادی از آسیای مرکزی شروع شد و در رفت و برگشت تا قلب اروپا پیش رفت و یک سوم جمعیت اروپا را به کام مرگ، فرو برد سومین جهانگیری در قرن ۱۸ میلادی از چین شروع شد میلیون‌ها نفر را در چین به هلاکت رسانده و از طریق خشکی و دریا به سایر نقاط دنیا منتشر گردید. دانشمندان ایرانی این بیماری مهلک را به خوبی می‌شناختند برای مثال پندارهای ابن سینا در مورد پیش‌آگهی تاعون چنین آمده است «ورم تاعون از رنگی که ورم دارد نسبت بدی و بدتری خود را نشان می‌دهد. ورم تاعون که سرخ بد رنگ است امیدی به معالجه اش هست. در درجه دوم ورم تاعون زرد رنگ می‌آید که از ورم سرخ رنگ، بدتر است ولی باز امیدی در معالجه اش هست. اما اگر ورم تاعون سیاه رنگ باشد، رهایی از آن محال است و شخص ورم زده جواز مسافرت به آن جهان را گرفته است». این موضوع نشان از آن دارد که این بیماری مانند بیماری‌های دیگر همه گیر در دوران گذشته در ایران توسط دانشمندان کشورمان مورد شرح و تفسیر و درمان قرار گرفته‌اند و راه‌های پیش‌گیری از آنها نیز توصیه شده است. بیماری تاعون مخصوص جوندگان (موشها) بوده و در شرایط خاصی به انسان سرایت می‌کند موش‌هایی که نقش اصلی را در انتقال تاعون دارند به دو گروه تقسیم می‌شوند که هر یک دارای گونه‌های متعدد و مختلفی است. طبق آمار سازمان بهداشت جهانی، قاره‌ی آفریقا، ماداگاسکار، موزامبیک، تانزانیا، جمهوری دموکراتیک کنگو و سپس آسیا، هند، بالاترین آمار مبتلایان به تاعون را دارند. این دو قاره به تنهایی ۹۹٪ مناطق طاعون‌زده در سال ۱۹۹۷ در جهان را تشکیل می‌دادند. تاعون از نظر اکولوژیکی و نوع ناقلین و مخازن به دو فرم اهلی و وحشی دیده می‌شود. در تاعون فرم وحشی عامل بیماری بین مخازن وحشی و ناقلین وحشی و در فرم اهلی بین مخازن اهلی و ناقلین اهلی حرکت می‌نماید

الف- موش‌های صحرائی یا وحشی

ب- موشهای شهری

بیماری بسته به اینکه در کدامین جمعیت موش‌ها استقرار یافته باشد پسوند اهلی یا وحشی را خواهد گرفت عامل دیگری که مسئول جابجایی عامل و میکروب بیماری و به عبارت دیگر انتقال باکتری از پیکرموش به موش دیگریا انسان است کک می‌باشد که در سه گروه قرار می‌گیرد

-کک جونده وحشی

-کک جونده اهلی

-کک انسان

جوندگان اهلی و کک‌های آنها در راه انتقال عامل بیماری به انسان موثرتر از نقش جوندگان به تنهایی می‌باشد.

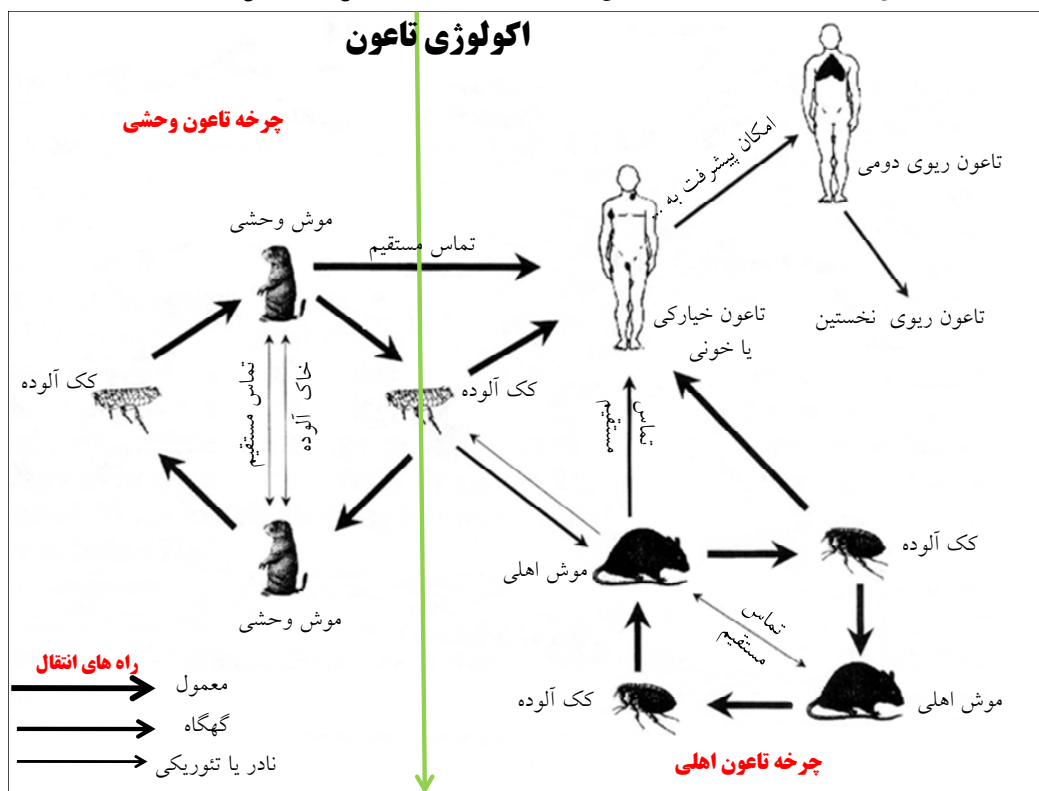
¹. Plague (Black Death)

². *Yersinia pestis*

برای تعیین شاخص کک به موش برای گرفتن موش از تله گذاری استفاده می شود. ابتدا بایستی تعدادی رت با تله به صورت زنده صید نمود و سپس به شمارش کک های آن با استفاده از یک ظرف آب اقدام نمود. بر اساس فرمول ذیل توصیه شده توسط سازمان بهداشت جهانی تعداد کک برای هر موش محاسبه نمود. این تعداد براساس هر محل و هر زمان متغیر است.

$$\text{شاخص کک به موش} = \frac{\text{تعداد کک جمع آوری شده از رت های آزمایش شده}}{\text{مجموع تعداد رت مورد آزمایش}}$$

در صورتیکه شاخص کک به موش بیشتر از یک باشد خطر انتقال تاعون انسانی افزایش می یابد. عامل بیماری تاعون باکتری پرسینیا پستیس می باشد بیماری تاعون در جمعیت موشها بصورت اپی زئوس^۱ در می آید و در جریان آن موشها دچار مرگ و میر میشوند و اجساد آنها در هر نقطه از منزل، مغازه، انبار، کشتی ممکن است پیدا شود و معمولاً در کنار این اجساد تعدادی کک آزادانه در حرکت هستند اگر چنین جسدی بدست آید فوراً مقداری نفت بر روی آن و اطرافش ریخت و آنرا در کیسه نایلونی گذاشته و به آزمایشگاه منتقل کرد (شکل ۵).



شکل ۵: چرخه تاعون وحشی و اهلی و چگونگی ارتباط بین آنها

تقسیم بندی تاعون از نظر بالینی

¹. Epizootic

انواع بیماری تاعون می تواند به سه شکل در انسان ظاهر شود که این سه حالت می توانند جدا یا هم زمان با یکدیگر باشند.

تاعون خیارکی^۱

تاعون خیارکی متداولترین حالت تاعون است که طی نیش کک یا گازگرفتگی توسط موش آلوده به باسیل به وجود می آید. طاعون ابتدا باعث مرگ تعداد بسیار زیادی از موش ها می شود. بنابراین، کک ها به دنبال میزبان دیگر، به انسان ها یا حیوانات خانگی حمله کرده و باعث آلودگی آن ها می شوند. دوره نهفتگی، دوره نهفتگی بیماری بین دو تا شش روز طول می کشد. سپس علائم اولیه، یعنی لرز و تب بالا، سرگیجه، درد شدید عضلات و مفاصل، کوفتگی و سر درد ظاهر می شوند. در این فرم بیماری پس از ۲۴ ساعت، غدد لنفاوی متورم و دردناک می شود غدد کشاله ران، زیر بغل، گردن، پشت زانو متورم و دردناک می شود (شکل ۶) این خیارک ها معمولاً در اطراف ناحیه ی نیش کک ظاهر می شوند و به تدریج بزرگ می شوند و بسیار دردناک و حساس هستند. از علائم دیگر کم شدن آب بدن و عطش دائمی بیمار است. در صورتی که بیمار به موقع تحت علاج قرار نگیرد، علائم هشدار دهنده ای همچون افزایش تعداد ضربان های قلب، آشفته گی و هذیان ظاهر می شوند. در این صورت بیمار پس از ۳۶ ساعت می میرد. بیماری تاعون خیارکی اگر درمان نشود معمولاً ۸۵ - ۲۵ درصد موارد در روز چهارم یا در روزهای بعد منجر به مرگ می شود البته بین ۲۰ تا ۴۰٪ این بیماران ممکن است به طور ناگهانی، پس از یک دوره ی نقاهت طولانی، از مرگ نجات یابند. اختلاف زیاد مرگ و میر مربوط به سویه میکروبی و نژاد انسانی است سویه های ایران دارای قدرت زیادی بوده و به نسبت بالایی سبب مرگ می شوند.



شکل ۶: بزرگ شدن غدد لنفاوی زیر بغل در اثر تاعون یا فرم خیارکی آن

تاعون ریوی^۲

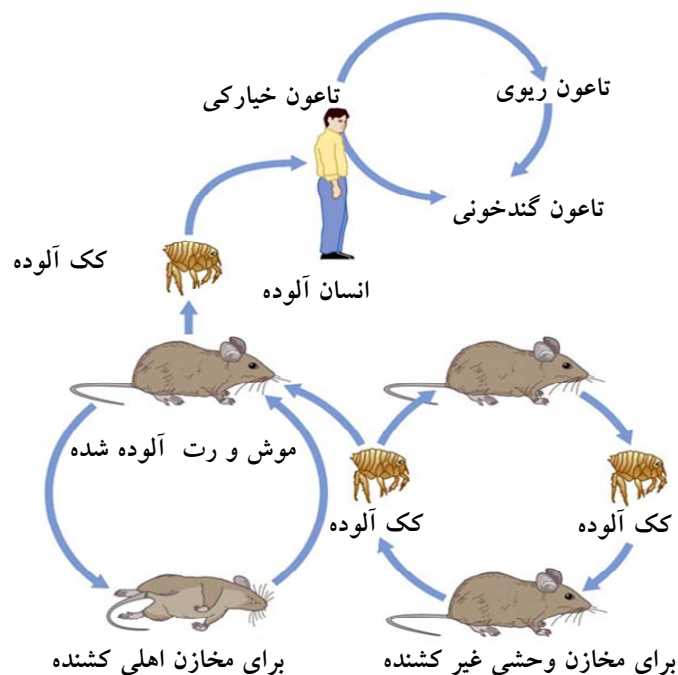
1. Bubonic plague
2. Pneumonic plague

تاعون ریوی نسبت به تاعون خیارکی نادر است، اما به شدت مسری و به مراتب کشنده تر است. این حالت هنگامی رخ می دهد که باسیل یرسینیا پستیس مستقیماً از طریق ریه وارد بدن می شود تاعون ریوی می تواند از طریق راه تنفسی، از بیماری که به تاعون خیارکی دچار است به فرد سالم منتقل شود. سرایت به بیماری از راه تماس با مایعات و لباس های آلوده به باسیل یا تنفس قطرات معلق در هوا، که با عطسه یا سرفه ی بیماران به محیط بیرون راه می یابد، انجام می گیرد. در این حالت، دوره ی نهفتگی بیماری چند ساعت بیش تر طول نمی کشد. اولین علائم، تب، سرفه ی شدید، اختلال در تنفس و استفراغ خون چرک آلود میباشد. علائم بیماری همان پنومونی و برونکوپنومونی است فرد بیمار می تواند به حالت کما نیز برود. تاعون ریوی، حتی با درمان آنتی بیوتیکی نیز بسیار کشنده است و فرد را در حد اکثر سه روز از پای درمی آورد. این بیماری در قریب صددر صد موارد به مرگ می انجامد .

تاعون خونی^۱

این تاعون بین ۱۰ تا ۲۰٪ تاعون ها را تشکیل می دهد. تاعون عفونتی خون در ادامه ی تاعون خیارکی به وجود آمده و نوع شدید شده ی آن است که طی تکثیر زیاد باسیل ها در دستگاه گردش خون، به صورت بیماری بروز می کند. و ایجاد سپتی سمی می نماید که سیر تکاملی آن سریع و عاقبت بسیار و خیمی داشته و سبب مرگ بیمار می شود (شکل ۷) . این حالت هنگامی رخ می دهد که سیستم دفاعی غدد لنفاوی و سایر دفاع های بدن فعال شده باشد. ممکن خیارک های تشکیل شده آن قدر ریز باشند که دیده نشوند. این نوع تاعون باعث تورم میوکارد، قلب و افزایش حجم آن و تخریب بافت های کبد و طحال شود. افراد مبتلا به این نوع تاعون، دچار سرگیجه، حالت تحوع، اسهال، دردهای عضلانی و حشنتاک، تخریب بافت ها و کاهش زیاد فشار خون می شوند.

1. Septicemic plague



شکل ۷: میزان کشندگی Taeon برای موش ها ونحوه بروز فرم های Taeon انسانی

پیشگیری اولیه به منظور حفظ افراد سالم نقش مهمی در کنترل بیماری مهلک Taeon در مراحل اولیه دارد پیشگیری را می توان به روش های زیر انجام داد:

- گزارش تلفنی موارد مشکوک Taeon به سطوح بالاتر
 - آموزش مردم در مناطق بومی در مورد راههای انتقال بیماری، نحوه کنترل موش و اهمیت محافظت از گزش کک و از بین بردن ککهای موجود در بدن سگ و گربه، در مناطق بومی.
 - کاهش جمعیت موشها با استفاده از روش های مناسب به منظور تامین بهداشت محیط.
 - کنترل جوندگان
- در رابطه با کنترل بیماری تنها زمانی باید به مبارزه با موش های صحرائی و سایر جوندگان و کاهش جمعیت آنها اقدام شود که جهت از بین بردن ککهای جوندگان، از حشره کش مناسب و کم خطر برای محیط زیست استفاده شده باشد زیرا اگر قبل از نابود کردن کک ها اقدام به معدوم کردن جوندگان شود با از بین رفتن این میزبان ها کک آلوده آنها که از موجودات خونگرم تغذیه میکنند به بدن انسان هجوم آورده باعث انتقال بیماری میگردد. تنها روش کنترل جوندگان، کاهش یا حذف مواد غذایی و پناهگاه آنهاست و مسلما چنین اقداماتی در مورد جوندگان اهلی و نیمه اهلی، امکان پذیر بوده لیکن در مورد جوندگان وحشی از ارزش کمی برخوردار است. همچنین باید توجه داشته باشیم که نابود کردن جوندگان، بدون کاهش امکانات غذایی و پناهگاه آنها در بهترین شرایط، صرفا یک اقدام موقتی میباشد.
- جلوگیری از تماس جوندگان با مواد غذایی و اماکن انسانی

- جلوگیری از تجمع علوفه و چوب در نزدیکی محل سکونت
 -از بین بردن علوفه اطراف منازل، انبارها و نواحی گردش و بازی
 - معدوم کردن مواد زائد و فضولات به روش بهداشتی
 -نگهداری غلات در ساختمان ها و انبارهای غیر قابل نفوذ چونندگان در نواحی دور از محل سکونت و بازی کودکان.

-در رابطه با جستجوی کک و دور ساختن آن از بدن حیوانات دست آموز، توصیه شده است حداقل هفته ای یکبار بویژه در گربه ها، بچه گربه ها و توله سگ هائی که در ارتباط با کودکان، قرار دارند این جستجو تکرار شود.

- جستجوی کک و دور ساختن آن از بدن حیوانات دست آموز

-واکسیناسیون افراد در معرض خطر نظیر کارکنان آزمایشگاههایی که با باسیل تعاون در تماس میباشند و ساکنین مناطقی که میزان بروز تعاون زیاد است و یاکسانی که به آن مناطق مسافرت مینمایند. واکسن تعاون، نوعی واکسن کشته شده است که بصورت ۲ دوز اولیه به فاصله سه ماه تزریق می شده و سپس هر شش ماه، یکبار اقدام به تزریق یادآور آن مینموده اند و با توجه به ایمنی کوتاه مدت و محدود ناشی از آن سازمان بهداشت جهانی مصرف این واکسن را تنها در شرایط زیر، توصیه می نموده است :

- کارکنان آزمایشگاهی که در تماس احتمالی با باسیل تعاون هستند

- کارکنان بهداشتی که در مناطق آندمیک تعاون، فعالیت دارند

ضمناً توصیه شده است از این واکسن صرفاً به منظور پیشگیری بیماری، استفاده شود و طی همه گیری ها به منظور کنترل بیماری نباید مورد استفاده، قرار گیرد. تولید واکسن کشته شده تعاون از سال ۱۹۹۹ متوقف شده است.

اقدام لازم در برخورد با بیماران:

-استفاده از ماسک جراحی به منظور پیشگیری از انتقال پنومونی تعاونی در تماس یافتگان نزدیک

-در صورتیکه کمتر از ۴۸ ساعت از شروع درمان آنتی بیوتیکی در افراد مبتلا به پنومونی تعاونی می گذرد، افرادی که با آنان زندگی می کنند یا در تماس نزدیک با آنها هستند دریافت داروی پیشگیرنده لازم است

-از تماس های غیرضروری تا قبل از ۴۸ ساعت از شروع درمان بیماران مبتلا به پنومونی اجتناب شود

-از سایر احتیاطهای تنفسی، نظیر استفاده از گان، دستکش و عینک محافظت کننده نیز استفاده نمایند.

-بیماران مبتلا به پنومونی تعاونی طی ۴۸ ساعت اول بعد از شروع آنتی بیوتیک و تا زمان ظهور اولین علائم بهبودی بالینی، همچنان ایزوله باشند، اطاق های محل بستری شدن این بیماران بایستی پاکسازی نهائی شود و لباسها و وسایل آغشته به مایعات و ترشحات بیماران باید ضدعفونی گردد.

-جسد بیمارانی که به علت تعاون، تلف شده اند تحت شرایط کاملاً بهداشتی بوسیله افراد تعلیم دیده دفن گردد.

-جدا سازی بیماران و آغشته کردن البسه و وسایل آنها با حشره کش های موثر بر ککهای محلی، در مبتلایان به تعاون خیارکی که فاقد سرفه هستند و تصویر رادیوگرافی ریه آنها طبیعی است اجتناب از تماس با ترشحات خیارک ها به مدت سه روز بعد از شروع درمان، کافی است. از طرفی مبتلایان به تعاون ریوی بایستی تا ۴۸ ساعت بعد از شروع درمان ویا تا زمان منفی شدن کشت خلط، بطور مطلق، ایزوله شوند. لازم به ذکر است که تعاون پنومونیک، از فردی به فرد دیگر از طریق قطرات آلوده، منتقل میشود و لذا در تماسهای خیلی نزدیک یعنی فاصله کمتر از ۲ متر، امکانپذیر است .

- در صورت وقوع همه گیری پنومونی تاعونی، کلیه افرادی که دچار تب ۳۸/۵ درجه سانتیگراد یا بالاتر هستند یا جدیداً دچار سرفه شده اند لازم است سریعاً تحت پوشش آنتی بیوتیک قرار گیرند. افراد فاقد علائم بالینی که در تماس خانوادگی یا بیمارستانی یا سایر تماس های نزدیک با افراد مبتلا به پنومونی تاعونی درمان نشده بوده اند نیز لازم است به مدت ۷ روز تحت پوشش پروفیلاکسی دارویی قرار گیرند و از نظر بروز تب و سرفه، تحت نظر باشند (۷ و ۶).

- هاری^۱

یکی از بیماریهای که امکان انتقال به انسان توسط جوندگان وجود دارد هاری است بیماری هاری یک آنفالومیلیت حاد مشترک بین انسان و انواع پستانداران می باشد انتقال بیماری هاری به انسان و اغلب به دنبال گزش حیوان مبتلا و آلوده شدن جراحات حاصله با ویروس هاری صورت می گیرد این ویروس وارد سلولهای عصبی شده و بسوی سلسله اعصاب مرکزی حرکت می کند هاری در مناطق فوق العاده آلوده از طریق هوا نیز ممکن است سرایت کند دوره کمون ده روز تا یک سال و در اغلب موارد دو هفته تا دو ماه می باشد .

- تولارمی^۲

طبق بررسی های انجام شده خرگوش ، روباه ، گوسفند ، گاو ، آهو ، موش مخزن بیماری شناخته شده اند از جمله موشهایی که می تواند میکروب تولارمی را منتقل کند می توان به موش خانگی و موش نروژی اشاره کرد راه سرایت عامل بیماری تولارمی به انسان بوسیله آبهای آلوده و نیش کنه های و برخی از انواع خر مگس هاست.

- لیشمانیوز جلدی روستایی^۳

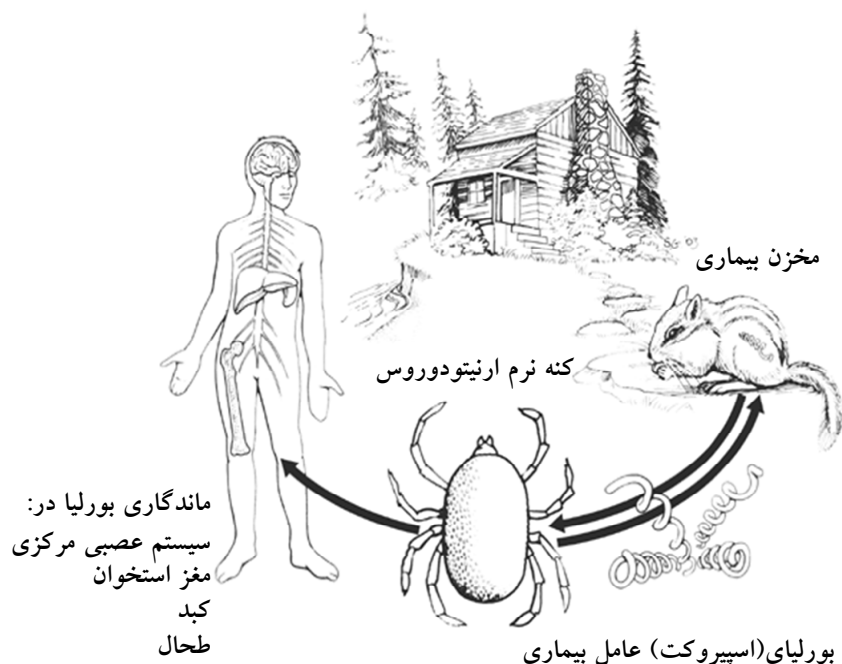
موش های صحرائی از خانواده ژربیلده یعنی رومبومیس اپیموس مخزن اصلی و مریونس لپیکوس مخزن دست دوم بیماری در آسیای میانه شناخته شده اند همچنین فلبوتوموس پاپاتاسی نقش مهمی را در برقراری و انتقال بیماری از جوندگان به انسان ایفا مینماید پشه خاکی های گروه کوکازیکوس بیشتر مسئولیت انتقال بیماری از جوندگان به عهده دارند و احتمالاً از نظر انتقال بیماری به انسان نقشی ندارند آلودگی در گوش موش و گاهی هم در پوزه اش دیده می شود در بعضی نقاط آلودگی به موشها زیاد است و موشها با پراکندگی زیاد خود نیز با در صد آلودگی زیاد سبب برقراری بیماری بصورت کانون طبیعی در یک منطقه می شوند و بعلاوه لانه رومبومیس معمولاً خیلی عمیق کنده می شود و می تواند در عمق خود محل زاد و ولد مناسبی برای پشه خاکی باشد به همین دلیل بیماری لیشمانیوز جلدی روستایی در منطقه انتشار رومبومیس تقریباً همیشه با این جونده همراه است

- تب های بازگرد اندمیک یا تب های راجعه کنه ای^۴

عامل بیماری از انواع بورلیا ها هستند. بورلیا ها بیماریهای مختلفی را در انسان ایجاد می کنند انتقال عامل بیماری از طریق نیش یا مایع و کوکسال انجام می گیرد مخازن انگل در کانون اند میک جوندگان وحشی و کنه های می باشند

1. Rabies
2. Tularemia
3. Zoonotic Cutaneous Leishmaniasis
4. Tick-borne relapsing fevers

عده ای از بوریلیاها به علت داشتن خاصیت نورو تروپیسیم به مغز جوندگان میزبان رفته و مدت‌ها در مغز حیوان باقی خواهند ماند مانند میزبان اصلی تب راجعه اندمیک را جوندگان وحشی تشکیل می‌دهد که ها مخزن و ناقل بیماری می‌باشند (شکل ۸).



شکل ۸: چرخه تب های بازگرد کنه ای یا اندمیک

-تب های خونریزی دهنده یا HF^۱

تب های خونریزی دهنده ویروسی مجموعه ای از یافته های ناشی از ناپایداری عروقی و کاهش یک پارچگی دیواره ی عروق می باشد. آسیب مستقیم یا غیر مستقیم به میکرو واسکولار منجر به افزایش نفوذ پذیری و خونریزی منطقه ای می شود، به خصوص در مواردی که عملکرد پلاکتی مختل است. فشار خون پائین است و در موارد شدید شوک رخ می دهد. تب های خونریزی دهنده ویروسی همگی با تب و درد عضلانی شروع شده و معمولاً بروز ناگهانی دارند. در عرض چند روز بیمار به دلیل افزایش ضعف و بدحالی نیاز به مراقبت های پزشکی پیدا می کند. یکی از کلید های عمده ی تشخیص مسافرت به یک منطقه ی اندمیک در دوره ی کمون یک سندرم است. تشخیص سریع به دلیل نیاز به درمان اختصاصی و حمایتی اهمیت دارد. درمان شامل بستری سریع، مایع درمانی شدید در بیمارانی که دچار افزایش نفوذپذیری عروق، استفاده از داروهای کاردیوتونیک، استفاده از داروهای افزایش فشار برای حفظ فشار در سطح عملکرد کلیوی، درمان عفونت های باکتریال ثانویه، جایگزینی فاکتورهای انعقادی و پلاکت در صورت لزوم و احتیاطات لازم برای بیماران دچار احتمال به خونریزی می باشد. از عمده ترین تب های خونریزی دهنده ویروسی با مخزن جوندگان می توان به تب لاسا، تب خونریزی دهنده آرژانتین، تب خونریزی دهنده بولیویائی، سندرم کلیوی هانتا ویروس ها و سندرم قلبی ریوی هانتا ویروس ها اشاره کرد، سندرم

1. Haemorrhagic fevers
2. Lassa fever
3. Argentine HF
4. Bolivian HF

کلیوی در مناطق آسیائی و اروپا و سندرم قلبی ریوی در آمریکای جنوبی شایع است. علائم تب آرژانتینی و بولیوی شبیه به تب لاسا است با این تفاوت که علائم نورولوژیک آنها بارزتر است و ترومبوسیتوپنی یا کاهش پلاکت ها در آن ها یک قانون همیشگی است (۸-۱۲).

موشهای مهم از نظر بهداشت

بعضی از موشها در انتشار بیماریهای قابل سرایت به انسان بیشتر دخالت دارند از جمله اینها موشهای اهلی هستند که در اماکن انسانی و اطراف زندگی می کنند و بعضی دیگر موشهای وحشی هستند که بطور طبیعی مخزن بعضی بیماریهای قابل سرایت به انسان می باشد تعدادی از موش ها میزبان بعضی از کرمها هستند در شرایط طبیعی این بیماریها و آلودگی های انگلی بصورت کانونی بین خود این جوندگان نگهداری می شود (۱۳). از جمله این موشها عبارتند از

جدول ۲: انواع موش های مهم اهلی و وحشی

موش های اهلی:	
<i>Mus musculus</i>	موس موسکو لوس یا موش خانگی
<i>Rattus Ruttus</i>	راتوس راتوس یا موش سیاه
<i>Rattus norvegicus</i>	راتوس نروژیکوس یا موش قهوه ای
موش های وحشی:	
<i>Cricetulus migratorius</i>	کریستولوس میگراتوریس یا هامستر مهاجر
<i>Rhombomys opimus</i>	رومبومیس اپیموس یا جریبل بزرگ
<i>Meriones libycus</i>	میریونس لی بیکوس یا جرد لیبی
<i>Meriones persicus</i>	میریونس پرسیکوس یا جرد ایرانی
<i>Meriones hurrianae</i>	میریونس هوریانه یا جرد هندی
<i>Meriones vinogradovi</i>	میریونس وینو گرادوی یا جرد پاسرخ
<i>Tatera indica</i>	تاترا ایندیکا یا جریبل هندی
<i>Mesocricetus auratus</i>	مزوکریستوس اوراتوس یا هامستر طلائی
<i>Nesokia indica</i>	نزوکیا ایندیکا یا موش بزرگ هندی
<i>Meriones tristrami</i>	میریونس تریسترامی یا جرد تریسترام
<i>Meriones crassus</i>	میریونس کراسوس یا جرد ناخن زرد
<i>Microtus socialis</i>	میکروتوس سوشیالیس یا موش مغان (ول اجتماعی)
<i>Arvicola terrestris</i>	آرویکولا ترستریس یا ول آبی (موش آبی)

1. Hantan virus
2. Cardiopulmonary

سه گونه اول به موشهای اهلی معروف هستند که اهمیت بهداشتی جهانی دارند. گونه های دیگر همگی جوندگان وحشی و نیمه وحشی هستند که تنها در صورتیکه منازل روستایی نزدیک کلنی های آنها باشد بعضی مواقع آنها را می توان در اطراف اماکن انسانی یافت. موشهای صحرائی به استثناء زمان کوتاهی که استراحت می کند بقیه اوقات را به طور دایم به دنبال غذا می گردد موش صحرائی در اطراف زمینهای قلمرو زندگی با استفاده از راهروهای بلند در داخل زمین سفر می کند و حتی ممکن است تونلهای با عمق کم حفر کند (شکل ۹). این حیوانات چابک همچنین برای پیدا کردن غذایشان از بوته ها و درختان کوتاه بالا می روند موش صحرائی ماده در لانه های ساخته شده که در زیر درختان و یا بوته ها مسدود شده و یا در سوراخهای زیر زمینی زایمان می کند. موش صحرائی در مناطق کویری ایران با پوشش گیاهی غنی به وفور یافت می شود و نقش بسیار مهمی در تنظیم اکوسیستم دارد همین طور مخزن تعدادی از بیماری های زئونوز مهم می باشند. زمان فعالیت موش صحرائی در گروه شب فعال هنگام شب پس از خنک شدن هوا و در گروه روز فعال هنگام صبح قبل از گرم شدن هوا می باشد (شکل ۱۰).



شکل ۹: سوراخ های ورودی لانه موش های وحشی در تاغزار های آران و بیدگل همراه با تله زنده گیر با طعمه خیار

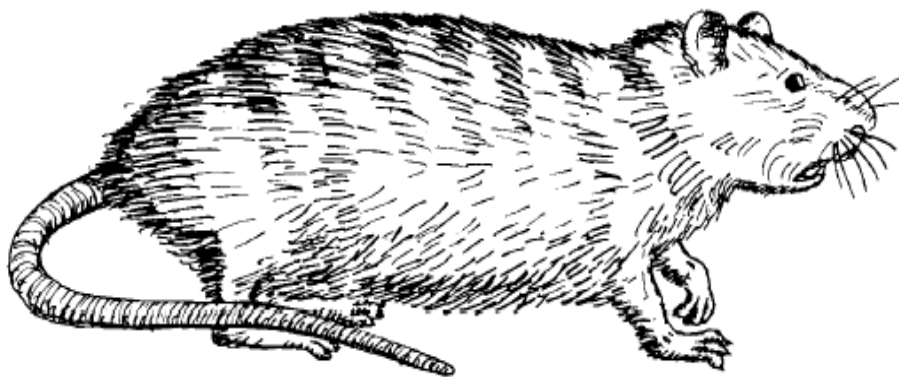


شکل ۱۰: موش های وحشی رومبومیس اپیموس روز فعال در زیستگاه آران و بیدگل

موشهای اهلی:

موش قهوه ای یا نروژی یا موش فاضلاب

موش بزرگی است که در آن دم کوتاهتر از سر و بدن است و در روی دم مانند موش سیاه موه های بسیار ریز و خشن پراکنده ای دیده میشود . گوشها کوچکتر از موش سیاه است گوشها از موهای قهوه ای ظریف و ریز پوشیده شده و شکل آنها مدور است رنگ مو در نمونه های مختلف تا حدودی متغیر است ولی بطور کلی رنگ بالای بدن مخلوطی از رنگ سیاه و نارنجی و زرد است و به نظر قهوه ای تیره است و اغلب لکه های سیاهی درشت دیده میشود . جمجمه باریک و پوزه بلند است (شکل ۱۱) موش قهوه ای بیشتر در نزدیکی محل زندگی انسان ، انبارها ، راههای فاضلاب ، کشتارگاهها و غیره زندگی میکند اغلب ترجیح میدهد در قسمت پایین ساختمانها زندگی می کند در حالیکه موش سیاه در قسمتهای بالای ساختمان بیشتر دیده می شود این موش شبها فعالیت می کند ولی گاه گاه در روز هم دیده میشود . از غذا های مختلف مانند غلات ، حبوبات و سایر غذاهای گیاهی و نیز غذاهای حیوانی تغذیه میکند . گاهی تخم مرغ را خورده و جوجه مرغ را مورد حمله قرار می دهد بطور کلی خسارات زیادی به انبارهای آذوقه وارد کرده و گاهی اوقات با کندن سوراخ و حفره های زیاد در جویها و نهرا باعث اختلال در آبیاری میشوند علاوه بر این باعث انتقال طاعون و بیماریهای دیگری به انسان میشوند انتقال بیماری با انسان ممکن است بطور مستقیم بوسیله حیوان و مدفوع آن صورت گیرد یا حیوانات ناقلی چون کک بیماری را از موش آلوده به انسان منتقل سازند . این موش عادت به نوشیدن آب داشته و بیشتر در نقاطی که آب در دسترس باشد زندگی می کند در سال چند بار تولید نسل میکند هر بار بطور متوسط ۸ بچه می زاید . موش قهوه ای عموماً در تهران، مشهد، سبزوار، شیراز، تبریز، سواحل دریای خزر و خلیج فارس گسترش دارد.



شکل ۱۱: موش نروژی

موش سیاه یا موش سقف

موش سیاه دارای جثه متوسط و نسبتاً کشیده ای است اگر چه به موش سیاه معروف شده اند ولی رنگ در آنها تا حدودی متغیر بوده و ممکن است سیاه مایل به خاکستری یا قهوه ای رنگ باشند دم آنها بلند است و اغلب طول دم از بدن و سر تجاوز می کند سر باریک و کشیده است و پوزه کم و بیش نوک داری را تشکیل می دهد لاله گوش نسبتاً خوب رشد کرده و چنانچه به جلو خم شود به چشم می رسد رنگ لاله گوش خاکستری قهوه ای و یا تیره است چشمها زیاد درشت نیستند و سبیلها خوب رشد کرده است و به رنگ سیاه یا قهوه ای اند در دست فقط چهار انگشت وجود دارد (شکل ۱۲). این جوئنده بیشتر در نزدیک مراکز زندگی انسان دیده می شود به خارها و انبارها و سایر ساختمانها راه پیدا می کند قادر است زمینهای خیلی سخت و حتی تخته و سیمان را حفر کرده راه خود را باز کند بخوبی از درخت و دیوار بالا می رود و می تواند در آب شنا کند از غلات و حبوبات و دانه های مختلف دیگر تغذیه می کند و حتی ماهی، حلزون و حبوبات کوچک را مورد تغذیه قرار می دهد بطور کلی برای انسان آفت بزرگی محسوب میشود و از لحاظ اقتصادی و انتقال بیماریها دارای اهمیت زیادی است علاوه بر لانه های زیر زمینی ممکن است لانه های ساده از جوانه و علوفه در روی درخت برای خود بسازد در سال چند بار تولید مثل نسل می کند و هر بار ۸ - ۱ بچه می زاید در ایران در تمام نواحی ساحلی دریای خزر از آستارا تا گرگان و همچنین سواحل جنوبی ایران در دریای عمان و خلیج فارس گزارش شده است



شکل ۱۲: موش سیاه

موش خانگی

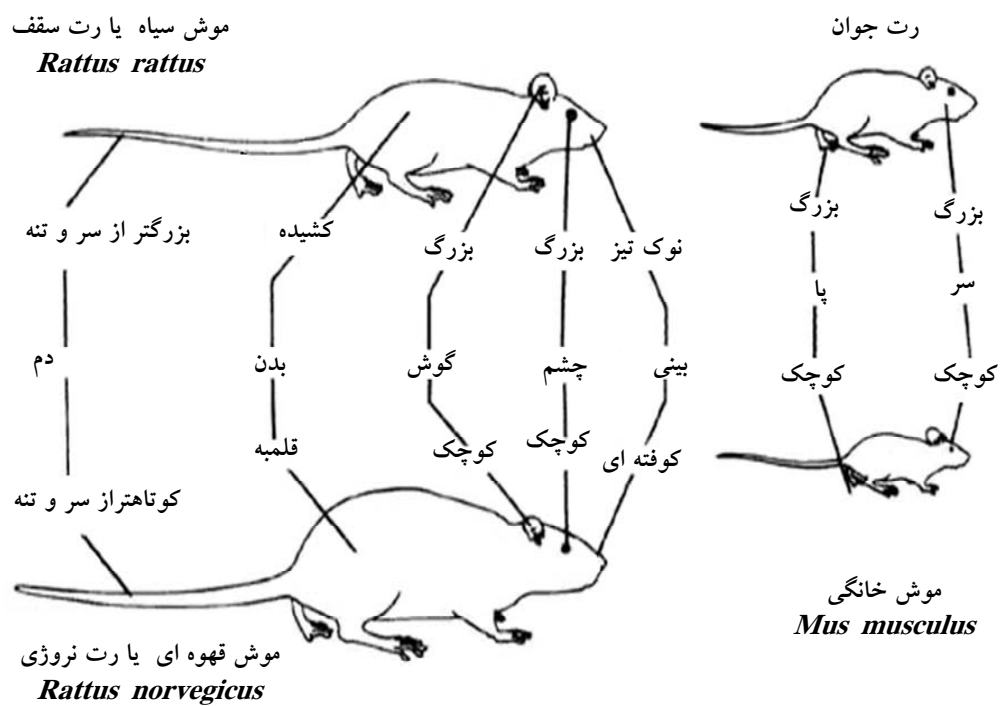
این گونه جونده ای است کوچک با دم نازک و نسبتاً بلند طول بدن آن به انضمام سر ۹۳ - ۷۰ میلیمتر و طول دم آن اندکی کوتاهتر از طول و ۹۰ - ۷۵ میلیمتر است در سر لاله گوش نسبتاً خوب رشد کرده و در بالا کاملاً مدور است . لاله گوش در قسمت خارج و داخل از موهای خیلی ریز و ظریفی به رنگ خاکستری قهوه ای پوشیده شده است چشمها کوچک و پوزه تا حدی نوک تیز و سبیل ها بارشد متوسط است موهای بدن کوتاه و نرم و ظریف پوشیده شده و حلقه های غضروفی دم از خارج نمایان نیستند رنگ مو در نمونه های مختلف کمی متغیر ، بعضی ها در پشت بدن بیشتر متمایل به رنگ قهوه ای روشن مخلوط به خاکستری هستند رنگ مو ها در سمت انتهایی روشن و متمایل به قهوه ای است بطور کلی رنگ پشت بدن و بالی گردن در روی سر و پهلوها تیره متمایل به خاکستری است در بعضی از نمونه ها نیز سایه ای از زرد طلایی یا نارنجی در روی رنگ تیره نسبت دیده می شود (شکل ۱۳) این جانور در فصول گرم در مزارع و باغات و در فصول سرد سال به خانه ها و اماکن سرپوشیده مانند انبارها خسارات میزنند فعالیت اصلی این جانور هنگام شب است ولی گاهی اوقات در روز نیز فعالیت تغذیه ای میکنند این موش از دانه های غلات ، مواد کاغذی ، منسوجات ، خواربار و غیره تغذیه کرده و خسارات سنگینی وارد میکند در سال ۵- ۴ نسل و هر بار ۸- ۶ نوزاد بوجود آورده که این نوزادان پس از سه ماه بالغ و قادر به تولید مثل هستند موش خانگی در همه نقاط ایران به استثناء قسمت های که کاملاً خشک و نامناسب برای زندگی مانند کویرنمک و دشت لوت وجود دارد این موش در تمام شهرها و روستاهای ایران دیده شده است هم بصورت نیمه اهلی در مجاورت انسان و هم بصورت اجتماعات کاملاً وحشی زندگی میکنند جدول شماره ۳ و شکل شماره ۱۴ مشخصات سه گونه موش اهلی نشان داده شده است



شکل ۱۳: موش خانگی

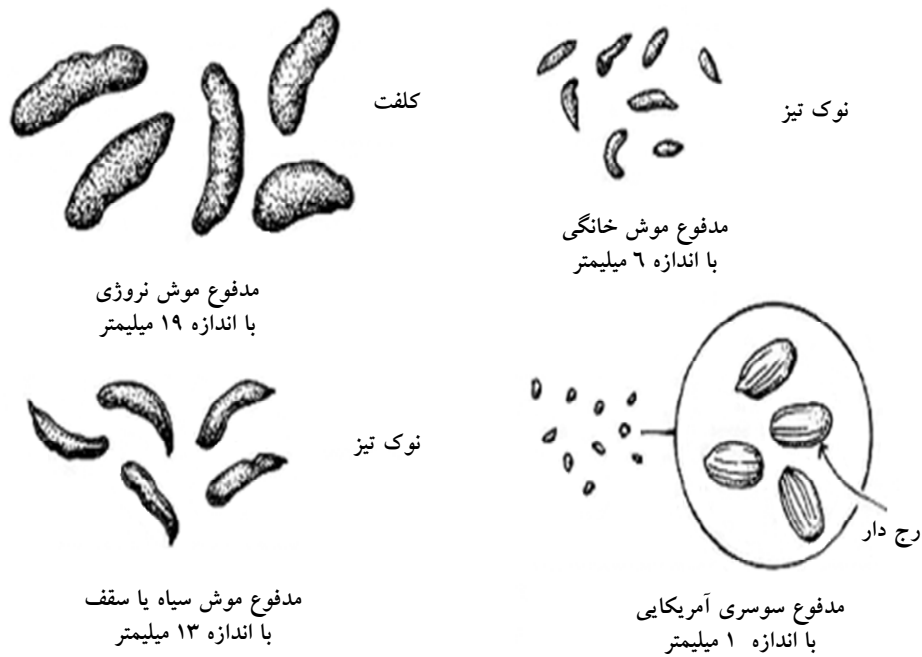
جدول شماره ۳: مشخصات سه گونه موش اهلی را نشان می دهد

موش خانگی	موش سیاه	موش نروژی	مشخصات
۱۰-۲۱	۸۰-۳۰۰	۱۵۰-۶۰۰	وزن بر حسب گرم
پوزه نوک تیز، بدن باریک، طول بدن ۱۰-۶ سانتیمتر	پوزه نوک تیز، بدن باریک، طول بدن ۲۱-۱۶ سانتیمتر	پوزه گرد ، بدن بزرگ و سنگین، طول بدن ۲۵ - ۱۸ سانتیمتر	سر و بدن
مساوی یا بلندتر از مجموع طول سر و بدن، بدن، بطور یکنواخت تیره و بدون مو، طول ۱۱-۷ سانتیمتر	بلندتر از مجموع طول سر و بدن، رنگ آن در تمام قسمتها تیره و یکنواخت ، بدون مو ، طول ۲۵-۱۹ سانتیمتر	کوتاهتر از مجموع سر و بدن ، در بالا پررنگ و در زیر کمرنگ با موهای کوتاه و خشن، طول ۲۱-۱۶ سانتیمتر	دم
بزرگ و مشخص، طول ۱۵ میلیمتر یا کمتر	بزرگ، مشخص، نازک، بدون مو، کاملاً خارج از موهای سر ۲۸-۲۵ میلیمتر	نسبتاً کوچک به نظر میرسد تا نیمه داخل موهاست ندرتاً بزرگتر از ۲۳ - ۲۰ میلیمتر	گوشها
بعضی زیر گونه ها خاکستری مایل به قهوه‌ای در پشت خاکستری در شکم، زیر گونه دیگری خاکستری در پشت و سفید مایل به خاکستری در شکم	خاکستری مایل به قهوه‌ای یا سیاه در پشت، شکم ممکن است سفید خاکستری یا سیاه باشد	خاکستری مایل به قهوه‌ای در پشت مایل به خاکستری	پوست
لانه میکند، راحت شنا میکند، چیزهای مختلف را می جود، در داخل منازل و خارج کنار نهرها و فاضلاب زندگی می کند	سریع از همه چیز بالا می رود، معمولاً بالای سطح زمین روی درخت یا سقف زندگی می کند، داخل و خارج منازل وجود دارد	گاه لانه می کند گاه بالا می رود، چیزهای مختلف را می جود و خارج از منازل زندگی می کند	عادات
همه چیز خوار (دانه ها و غلات)	همه چیز خوار (میوه و سبزیجات)	همه چیز خوار (گوشتخوار)	عادت غذایی
۱-۱/۵ ماهگی	۳-۵ ماهگی	۳-۵ ماهگی	بلوغ جنسی
۱۹ روز	۲۲ روز	۲۲ روز	دوره بارداری
۵-۶	۸-۱۲	۸-۱۲	تعداد بچه در هر زایمان
۸	۴-۷	۴-۷	تعداد زایمان در سال



شکل شماره ۱۴: مقایسه ریختی موش خانگی با رت های نروژی و سیاه و رت جوان

مدفوع موش خانگی معمولاً تکه های کوچک استوانه ای بطول ۶ میلیمتر و به قطر $2/5 - 2$ میلیمتر است که اغلب در محل تغذیه حیوان ریخته میشود در راتوس نروژیکوس نیز مدفوع استوانه ای و در حدود ۱۹ میلیمتر طول و ۶ میلیمتر قطر دارد و گاهی به اندازه ها دیگر دیده میشود. راتوس راتوس مدفوع کوتاهتر و نازکتر است و طول آنها ۱۳ میلیمتر و قطر آنها ۲-۳ میلیمتر است راتوس راتوس فضولات خود را هر جا دفع می کند و در محل زندگی آنها فضله در کف انبار در همه جا بطور پراکنده دیده می شود. شکل شماره ۱۵ مدفوع موش های اهلی و سوسری آمریکائی را مورد مقایسه قرار داده است



شکل ۱۵: مقایسه شکل و اندازه مدفوع موش های اهلی با مدفوع سوسری آمریکایی

کریستولوس میگرارتوریس یا هامسترخاکستری

هامستر خاکستری دارای بدن نسبتاً کوچک ولی پهن تر از موش خانگی است. دم کوتاه و در حدود یک چهارم طول بدن است و به طور کامل از مو پوشیده شده است ولی هیچ وقت در انتهای دم دسته موهای انتهایی مانند قلم مو تشکیل نمی شود. گوشها نسبتاً بزرگ هستند و اگر به جلو خم شوند به چشم ها می رسند. لاله گوش خاکستری رنگ و بیضی شکل و در سطح پشتی آن موهای ظریف و کوتاهی روئیده است. صورت پهن و پوزه کوتاه است. سیبلیها خوب رشد کرده و به رنگ سیاه و سفید است و طول آنها تا چهار سانتیمتر می رسد. دستها کوتاه و انگشت شست دست تا حدی از بین رفته و فقط آثاری از آن باقی است. کف دست برهنه و در آن پنج پینه دیده می شود که سه تا در جلو و دو تا در عقب واقع شده است. پاها کوچک و قسمت جلویی پا برهنه است ولی قسمت عقب آن از مو پوشیده شده است. در پا پنج انگشت وجود دارد. در کف پا ش پینه وجود دارد.

هامستر خاکستری چونده ای است که در شرایط مختلف زندگی می کند. در نواحی کوهستانی و دره ها و زمین های زراعی و چمنزارها و باغهای میوه و گاهی نزدیک خانه های انسان دیده می شوند. شبها فعال هستند و گاهی در روز مشاهده می شوند و در حفره های عمیق لانه می سازند. از غذاهای گیاهی مختلف و پاره ای اوقات از حشرات تغذیه می کنند. این هامستر به وسیله روباه، شغال و همچنین پرندگان شکاری شب مانند جغد بزرگ شکار می شود. در سال دو سه مرتبه تولید نسل دارد و هر بار ممکن است تا هفت بچه بزاید.

هامستر خاکستری تا کنون از ایران از تهران، قزوین، اصفهان، شیراز، بافق، کرمانشاه، کردستان، مازندران، گرگان، منجیل گزارش شده است. این چونده معمولاً بطور وحشی در زمینهای زراعی، باغها و چمنزارها لانه می سازد در بسیاری از مناطق ایران در داخل منازل زندگی می کند. به عنوان مثال در مناطق جنوب شهر تهران در بعضی منازل جانشین موش خانگی است

هامستر طلایی

هامستر طلایی به سبب داشتن جیب فکی و دم بسیار کوتاه و علامتهای سیاه در صورت و گردن و داشتن دو ردیف برجستگی در سطح دندانها از سایر جوندگان تشخیص داده می شود و از هامستر خاکستری که خیلی شبیه این گونه می باشد از لحاظ داشتن جثه بزرگتر و رنگ قهوه ای روشن متمایل به طلایی و مجسمه ای با پوزه ای ضخیم تر متمایز می گردد جثه این جونده نسبتاً کوتاه و پهن است سر پهن، پوزه کوتاه، چشمها کمی کوچک و گوشها نسبتاً بزرگ است. دم خیلی کوتاه و اندازه آن در حدود پاهای عقب است، دستها و پاها ی کوتاه ولی تعدا انگشتان تقلیل پیدا نکرده است، در دست انگشت شصت خیلی کوچک و ابتدایی، سومین انگشت بزرگتر از سایر انگشتان، انگشت دوم و چهارم کمی از انگشت سوم کوتاهتر و انگشت پنجم نیز از انگشت چهارم کوتاهتر است، کف دست برهنه و دارای سر سینه و دو سینه به رنگ طلایی و سیاه بالای صورت و پیشانی تا بین گوشها دارای لکه هایی از سیاهی و همچنین در پهلوهایی از صورت و پایین گوشها در هر طرف یک نوار سیاه دارد دم خیلی کوتاه و در سطح بالایی و پایینی قهوه ای طلایی کمرنگ و این رنگ در پایین و پهلوهای دم تا بالای رانها ادامه پیدا می کند. بطور کلی رنگ در همه نمونه ها یکی نیست در بعضی نمونه ها موهای تیره پشت بدن زیادتر رشد کرده و در طول پشت بدن ناحیه تیره رنگی بوجود می آورد و در پایین بدن گاهی لکه های سفید خالص دیده می شود در لکه های تیره صورت نیز تغییراتی وجود دارد در بعضی نمونه ها لکه های پیشانی خیلی کمرنگ است و یا نوارهای نیره روی گونه ها از بین رفته است این هامستر شبها فعال است و بیشتر در نزدیک زمینهای زراعتی و باغها زندگی می کند لانه خود را ۱ تا ۲ متری زمین حفر می کند و سطح لانه را از الیاف و گیاهان خشک می پوشاند تقریباً همه چیز خوار است و از دانه ها و غذاهای حیوانی مختلف مانند حشرات تغذیه می کند ماده ها ۱۱-۷ جفت پستان دارند بعضی از ماده ها در سن ۷ تا ۸ هفتگی آبستن می شوند دوران آبستنی آنها ۱۹-۱۶ روز طول می کشد و هر بار ممکن است تا ۶ بچه بزایند بچه ها بعد از ۱۵ روز چشم باز می کنند

دندانهای پیشین پهن و در جلو صاف و به رنگ زرد نارنجی هستند و کمی به طرف داخل امتداد دارند. دندانهای پیشین در نوزاد هنگام تولد خوب رشد کرده و بعد از ۲۵ روز رشد بقیه دندانها تکمیل می گردد. این جونده به آسانی اهلی شده و برای تجربیات آزمایشگاهی به کار برده می شود. هامستر طلایی تاکنون از ایران از زنجان، قزوین، کردستان، کرمانشاه، مراغه، مغان آذربایجان و تبریز گزارش شده است.

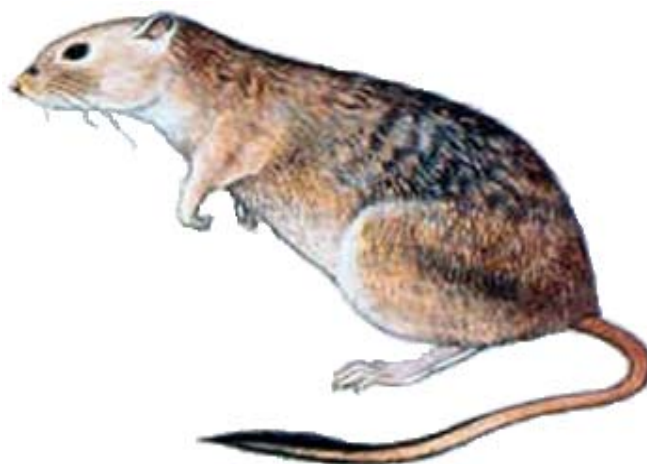
موشهای وحشی

رومبومیس اپیموس یا جربیل بزرگ

جربیل بزرگ جونده ای است با جثه نسبتاً بزرگ، پوزه ای کوتاه، گوشها خیلی کوچک سطح داخل گوشها به استثناء حاشیه ها برهنه است بطوریکه در لای موها گاه به زحمت دیده می شود پهلوهای بدن روشن تر از پشت و به تدریج به قسمت پایین بدن هم رنگ می شود دم زرد و دارای دسته موی انتهایی سیاه رنگ می باشد شکافهای کامی جلویی زیاد طویل نیستند دندانهای پیشین نسبتاً ضخیم و قوی هستند این جانور بصورت کلی در شمال شرق ایران و کشورهای مجاور دیده می شود این گونه در نواحی دارای گیاه سالسولا^۱ به تعداد زیاد دیده می شود و در

1. Salsola

لانه آن می توان برگهای گیاه را دید غالباً با جرد لیبی دیده می شوند. جرد بزرگ دارای فعالیت روزانه است زیستگاه تپیک ان ترگمنستان است و حضوران در ایران ناشی از نفوذ آن به درون فلات ایران از طریق ناحی جنوبی دامنه انتشار این جانور می باشد این موش معمولاً درزمینهای که خاک نرم (رس یا شن) دارد خانه می سازد این جانور سالی دوبار میزاید و هربار ۲-۸ بچه به دنیا می آورد. جرد بزرگ یا جربیل بزرگ در حاشیه شهرهای مشهد، اصفهان، شیراز، یزد، کاشان، آران و بیدگل، دشت ترکمن و استان بلوچستان گزارش شده است (شکل ۱۶).



شکل ۱۶: جربیل بزرگ

مربونس لی بیکوس یا جرد لیبی

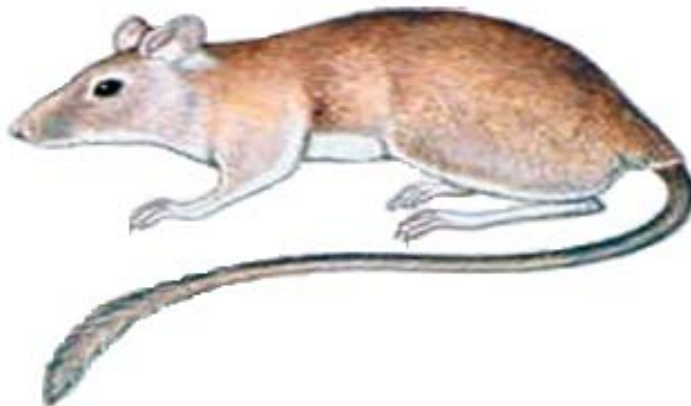
این جونده نسبتاً بزرگ است طول دم در حدود اندازه سر و بدن یا اغلب کمی کوتاهتر است موهای انتهایی دم رشد بیشتری داشته و تشکیل یک قسمت پرمو در انتهای دم می دهد دستها نسبتاً ظریف و مانند جربلهای دیگر دارای چهار انگشت رشد کرده است در سر پوزه نوکدار است و روی پوزه سیبلیهای سیاه و سفیدی که طول آنها به ۵ سانتیمتر میرسد و جوددارد گوشها نسبت به اندازه بدن کوچک است لاله گوش در سطح خارجی بطور کامل از مو پوشیده شده و در سطح داخل در نیمه انتهایی موهای کوتاه و ظریفی روییده است در حاشیه جلویی لاله گوش موهای نسبتاً بلندی دیده می شود که هرچه به قاعده گوش نزدیک می شود که هرچه به قاعده گوش نزدیک می شود طویلتر می گردد رنگ مو در سطح پشتی بدن در دو سوم قسمت قاعده ای خاکستری کم رنگ و در انتهایی نخودی و نوک موها سیاه است موهای کاملاً سیاه بصورت تک تک بخصوص در قسمت عصبی سطح پشت وجوددارد بطور کلی رنگ در سطح پشت بدن نخودی با قهوههای روشن و سیاه است. این جونده بیشتر روزها فعال بوده و گاهی در شب هم دیده میشود معمولاً در تابستان ها در اواسط روز که هوا گرمتر است کمتر از لانه خارج می شود اغلب بصورت دسته جمعی زندگی می کنند لانه خود را در زیر بوته ها یا کنار جویهای کشتزارها حفر می کنند در زمینهای نرم عمق لانه گاهی به ۱/۵ متر میرسد لانه دارای چند دالان افقی است و تعداد دالانها و سوراخهای خروجی بر حسب تعداد افرادی که در لانه زندگی می کنند متفاوت است تعداد سوراخهای یک لانه گاهی به هفت عدد میرسد حجره اصلی که محل زندگی حیوان است از مواد گیاهی نرم پوشیده شده و بوسیله یک دالان کوتاه به خارج راه دارد این جونده گاهی در نزدیک کشتزارها و ساختمانها دیده می شود از دانه و قسمت های دیگر گیاهان تغذیه می کند و برای زمستان اندوخته های غذایی تهیه می کند معمولاً در زمستان و بهار جفتگیری کرده و در سال

حداقل دوبر تولید نسل می کند و هربار ۳-۷ بچه می زايد اين جونده تا کنون از بیشتر نقاط ایران از جمله بلوچستان، سیستان، کرمان، فارس، اصفهان، خوزستان، تهران، قزوین، کردستان، اذربایجان، گیلان، خراسان، بدست آمده است.

مريونس پرسیکویس یا جرد ایرانی

جرد ایرانی جونده ای است با جثه متوسط و طول دم بلند طول دم از سر و بدن رویهم بیشتر است دم بطور کامل از موپوشیده شده و موها در یک سوم انتهایی دم تدریج بلندتر شده و کم و بیش تشکیل یک دسته موی انتهایی را میدهند صورت و پوزه معمولی است درروی پوزه سیلهای سیاه و سفیدی روئیده شده که طول بعضی از آنها تا ۷ سانتیمتر می رسد لاله گوش در قسمت خارج از موهای کوتاه به رنگ پشت بدن پوشیده شده وسط داخل لاله گوش بیشتر برهنه است فقط در قسمت بالا و خارج از موهای ظریف و کوتاه سفید رنگی روئیده شده است. دستها و پاها نسبتاً باریک و ظریف اند در دست انگشت اول از بین رفته و فقط آثاری از آن باقی است انگشت سوم بلندترین انگشت و چهارمی کمی کوتاهتر از انگشت سوم و انگشت دوم از چهارم کوتاهتر و پنجم از انگشت دوم کوتاهتر است کف پا کاملاً برهنه است و فقط حاشیه پاشنه از موهای سفید رنگ پوشیده شده است در پا هر پنج انگشت وجود دارد سه انگشت میانی رشد بیشتری داشته و تقریباً برابر هستند و فقط انگشت وسطی کمی از دو انگشت دیگر بلندتر است.

این جونده شبها فعال بوده و بیشتر در بیابانها و نواحی تپه ای و مرتفع زندگی میکند در مجاورت باغها، کشتزارها نیز دیده میشود از غذاهای گیاهی، دانه ها و گاهی بادام و پسته تغذیه می کند این جرد تا کنون از اصفهان، خوزستان، شیراز، کرمان، بلوچستان، اذربایجان، قزوین، تهران، کردستان، لرستان و خراسان گزارش شده است (شکل ۱۷).



شکل ۱۷: جرد ایرانی

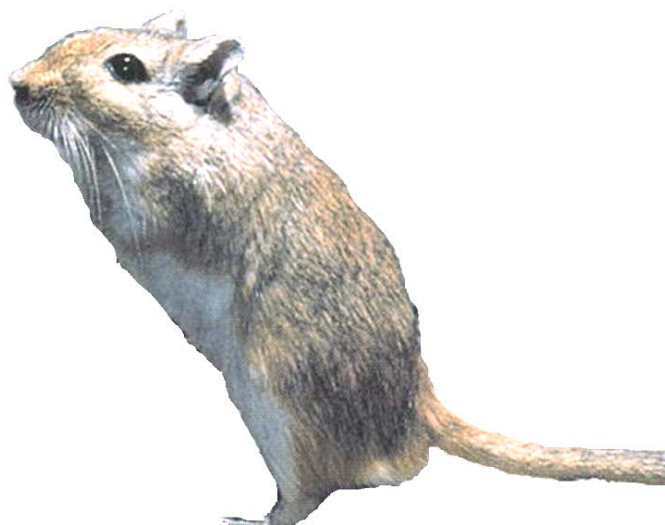
مريونس هوریانه یا جرد هندی

جردی است با اندازه متوسط و خاکستری رنگ و موهای نسبتاً کوتاه و خشن طول دم تقریباً به اندازه سر و بدن است گوش کوتاه و تا حدی مثلثی شکل و پوزه کوتاه است چشمها نسبتاً کوچک اند دستها و پاها کلفت و با ناخنهای بلند است رنگ موها در پشت در نیمه قاعده ای سیاه و در نیمه انتهایی خاکستری مخلوط با زرد دستها و پاها کمی روشن تر و صورت روی گونه ها و بالای پوزه نیز روشن تر است در روی پوزه سبیل های بلند که طول آنها به ۶ سانتیمتر می رسد به رنگ سیاه و سفید وجود دارد در سطح پایین بدن رنگ موها در عقب سینه تا حدود

شکم خاکستری روشن با آثاری از رنگ زرد پایین صورت و دست ها و قسمت جلوی سینه و همچنین عقب شکم تا رانها متمایل با سفید مخلوط بازرد رنگ دم در سطح پشتی مانند پشت بدن در سطح پایینی روشن تر و متمایل به نخودی تیره است در سطح پشتی دم در نیمه انتهایی موهای قهوه ای رنگ روئیده است که از وسط دم به طرف انتها به تدریج طول این موهای قهوه ای رنگ بلندتر می شود و در قسمت انتهایی دم به طور خفیف یک قسمت قلم مو مانند تشکیل می گردد در دست انگشت اول خیلی کوچک شده و فقط آثاری از آن ناخن کوتاهی باقی است ناخن ها نسبتاً بلند و سیاه رنگ بانوک سفیدند در هر پا پنج انگشت رشد کرده و سه انگشت میانی بلندتر و تقریباً برابراند و دو انگشت کناری کوتاهتر هستند و کف پا تا حدودی از موی پوشیده شده است ولی در قسمت پاشنه برهنه است رنگ ناخن های پا نیز مانند ناخن های دست می باشد این جونده در روز فعال بوده و بیشتر در زمینهای نرم و شنی لانه می سازد ساعات گرم روز را در لانه می گذراند از دانه و برگ و جوانه بوته ها تغذیه می کند.

مربونس تریسترامی یا جرد تریسترام

جرد تریست رام جونده ای است نسبتاً کوچک با دم بلند ، که طول دم معمولاً بلند تر از سر و بدن و انتهای دم تا حدی پر مو است . چشمها نسبتاً درشت و گوشها تا حدی بلند هستند . در اطراف پوزه و روی بینی سبیلهای بلند به رنگ قهوه ای یا سیاه و سفید روئیده است . دست و پا باریک و انگشتان پا نسبتاً بلند است. کف دست برهنه و دارای پنج پینه است و کف پا از مو پوشیده شده و فقط نوار باریکی از پاشنه تا وسط کف پا برهنه است . به طور کلی رنگ در سطح پشت بدن زرد نارنجی است و گاهی با سایه ای از قهوه ای روشن مخلوط است. در صورت رنگ بالا و پایین چشمها روشن تر و گاهی متمایل به سفید است و بالای صورت و بین گوشها تیره تر است . رنگ پهلوهای بدن در بعضی نمونه ها کاملاً مانند پشت بدن و در بعضی دیگر کمی روشن تر است . دم به طور کامل از مو پوشیده شده و به رنگ پشت بدن است و قسمت پایینی آن کمی روشن تر است. این جوندگان در شب فعالیت داشته و از دانه و غذاهای گیاهی تغذیه می کند و بیشتر در زمینهای پست زندگی کرده و لانه آنها از دالانهای متعدد تشکیل می شود که در انتهای یکی از آنها محوطه وسیعتری برای زندگی وجود دارد . معمولاً کف این محوطه را از مواد گیاهی خشک می پوشانند. این جونده در ایران تاکنون از آذربایجان ، کردستان ، همدان ، قزوین و تهران گزارش شده است (شکل ۱۷) .



مربونس وینو گرادوی یا جرد پاسرخ

این جونده خیلی شبیه جردتریسترام است، دم آن کاملاً از مو پوشیده شده و موهای انتهایی بلند تر هستند و طول دم معمولاً از سر و بدن رویهم بلند تر می باشد. چشمها درشت و گوشها نسبتاً بزرگ و بیضی شکل هستند. دستها و پاها شبیه جردتریسترام است و ناخنها خیلی رشد کرده، کف دست برهنه و کف پا پر موتر و قسمت برهنه پاشنه خیلی کوچک شده است. رنگ بدن در پشت خاکستری زرد تیره، و در پهلوها و گونه ها روشن تر و به رنگ نارنجی نخودی است. قسمت پایین بدن سفید رنگ است با این تفاوت که قاعده موها به رنگ سربی است و مانند گونه قبل کاملاً سفید نیست. در بالای چشمها لکه کوچک سفید رنگ و همچنین در عقب گوش موهای سفید وجود دارد. رنگ دم با گونه قبل متفاوت می باشد.

این گونه در زمستان و بهار بیشتر در روز فعالیت می کند و در تابستان در شبها فعال هستند. در جاهای مختلف مانند کنار رودها و زمینهای صخره ای و کشتزارها لانه می سازند ولی در زمینهای شنی کمتر دیده می شوند. برای لانه دالانهای متعدد حفر می کنند و دسته های کوچک تشکیل می دهند. از دانه ها و قسمت سبز گیاهها تغذیه می کنند، عادت به ذخیره مواد غذایی به مقدار زیاد دارند، به مراتب و کشتزارها صدمه می زنند و در انتقال بعضی از بیماریها به خصوص طاعون نقش مهمی دارند. این گونه از شمال غرب ایران در آذربایجان، کردستان، زنجان، قزوین و تهران گزارش شده است.

مربونس کراسوس یا جرد ناخن زرد

جربیلی است با اندازه متوسط و بدن نسبتاً باریک، طول دم تقریباً به اندازه سر و بدن و گاهی کمی بلند تر، بدن از موهای نرم پوشیده شده است. در بالا و اطراف پوزه سیبهای سیاه و سفید رویده شده است. دستها مانند جربیلهای دیگر است، کف پا در قسمت جلو و زیر انگشتان از مو پوشیده شده و در عقب کف پا نوار باریک برهنه ای وجود دارد.

رنگ موها در پشت بدن خاکستری تیره و در انتهای آن نخودی مخلوط با قهوه ای روشن با نوک سیاه می باشد. گوشها کوچک و اندازه آن نسبت به بدن کوچکتر است. رنگ پشت بدن در سطح پشتی نخودی قهوه ای روشن مخلوط با سایه ای از سیاه است. بالای چشم تا نزدیک گوشها متمایل به سفید است. دم در سطح پشتی مخلوطی از قهوه ای روشن و به طور کلی رنگ آن به طور واضح روشن تر از پشت بدن است.

این جونده به طور دسته جمعی زندگی می کند و اغلب شبها فعالیت دارد. در بیابانها و بیشتر روی تپه های کوچک لانه می سازد. لانه آنها از حفره های زیاد تشکیل می شود که اغلب در انتهای عمیق ترین آنها محل زندگی حیوان قرار دارد و از مواد نرم مانند کاغذ و پارچه و غیره پوشانیده می شود و بر خلاف گونه قبل پوشش لانه آنها از گیاه نیست. از دانه های گیاهی تغذیه می کنند و در لانه مقدار زیادی مواد غذایی برای زمستان ذخیره می کنند. این جونده در ایران تا کنون از خوزستان، کرمان، اصفهان، فارس، بلوچستان و قصر شیرین گزارش شده است.

تاترا ایندیکا یا جربیل هندی

جربیل هندی جونده ای است با جثه متوسط یا نسبتاً بزرگ دم کم بیش ضخیم و پرمو است اندازه دم اغلب از سر و بدن رویهم تجاوز می کند در انتهای دم موها کمی بلندتر شده و تشکیل دسته موهای انتهایی کوچکی می دهد صورت نسبتاً بلند است و در روی پوزه سیبهای سیاه سفید بلندی رویده است لاله گوش نسبتاً بزرگ و بیضی شکل

و در قسمت بالا از موهای خیلی ظریف و ریز پوشیده شده رنگ این موها در سطح خارج گوش قهوه ای و در سطح داخل متمایل به خاکستری است دست و پا نسبتاً بلند و باریک است در دست فقط چهار انگشت خوب رشد کرده که از آنها دو انگشت میانی تقریباً مساوی هستند و انگشت داخلی کمی کوتاهتر از انگشت میانی و انگشت خارجی از انگشت داخلی نیز کوتاهتر است کف دست در قسمت جلو نزدیک انگشتان برهنه است و در عقب تا حدودی از موهای سفید پوشیده شده است پاها دارای پنج انگشت است و سر انگشت وسط نسبت به دو انگشت کناری خیلی بلندتر هستند کف پادپاشنه از موهای سفید رنگ پوشیده شده است و نیز در انتهای انگشتان موهای سفید نسبتاً بلندی رویده است موها از یک چهارم قسمت انتهایی بتدریج بلند شده و در انتهای دم تشکیل دسته ای از مو می دهد رنگ موهای پشت بدن در دو سوم قاعده خاکستری رنگ و در یک سوم انتهایی نخودی با نوک سیاه است بطور کلی رنگ در سطح پشتی بدن نخودی قهوه ای روشن با سایه ای از سیاه است در بعضی نمونه ها در پشت و عقب بدن سایه سیاه بیشتر است و سایر قسمت جلویی روشن تر بنظر می رسد. رنگ در پهلوها بدن و روی دستها کم رنگ شده تا حدودی متمایل به نخودی یا خیالی خیلی کم رنگ می شود پوزه بلند و باریک و انتهای استخوان بینی تا جلوی دندانهای پیشین بالا امتداد پیدا کرده است این چونده شبها فعال است و زیاد به زندگی در نواحی خشک عادت ندارد، اغلب در نزدیکی کشتزارها و مجاورت محل زندگی انسان دیده می شود از دانه ها و پیاز و مواد گیاهی دیگر تغذیه می کند در نواحی که تعداد آنها زیاد است به محصولات کشاورزی خسارت وارد می کند در سال ۳-۴ بار تولید نسل می کند و تعداد جنین در ماده ها تا ۸ تا دیده میشود این چونده در ایران تا کنون از چاه بهار و پیشین و ایرانشهر در بلوچستان، زابل، سیستان، مژن اباد خراسان واقع در جنوب تربت جام نزدیک مرز افغانستان، کرمان، بمپور، شیراز، اصفهان، دزفول، شوش، بندرعباس، کازرون، اهرم، بوشهر، پل ابگینه در خوزستان و قصرشیرین گزارش شده است (شکل ۱۸).



شکل ۱۸: جریبل هندی

مزرکریستوس اوراتوس یا هامستر پلاتانی

جثه این چونده نسبتاً کوتاه و پهن است، سر پهن، پوزه کوتاه، چشمها کمی کوچک و گوشها نسبتاً بزرگ هستند دم خیلی کوتاه و اندازه آن در حدود پای عقب است دستها و پاها کوتاه ولی تعداد انگشتان تقلیل پیدا نکرده است در دست انگشت شصت خیلی کوچک و ابتدایی، سومین انگشت بزرگتر از سایر انگشتان، انگشت و دم و چهارم کمی از انگشت سوم کوتاهتر و انگشت پنجم نیز از انگشت چهارم کوتاهتر است کف دست برهنه و دارای سر سینه

در جلو و دو سینه در زرد طلایی و سیاه، در پهلوهای صورت و پهلوهای بدن سایه سیاه زایل شده و رنگ روشن تر است بالای صورت و پیشانی تا بین گوشها دارای لکه هایی از سیاهی و همچنین در پهلوهای صورت و پایین گوشها در هر طرف یک نوار سیاه دارد دم خیلی کوتاه و در سطح بالایی و پایینی قهوه‌ای طلایی کم رنگ و این رنگ در پایین و پهلوهای دم تا بالای رانها ادامه پیدا میکند بطور کلی رنگ در همه نمونه ها یکی نیست در بعضی نمونه ها موهای تیره پشت بدن زیاد تر رشد کرده و در طول پشت بدن ناحیه تیره رنگی بوجود می آورد و در پایین بدن گاهی لکه های سفید خالص دیده می شود در لکه های تیره صورت نیز تغییراتی وجود دارد در بعضی نمونه ها لکه های پیشانی خیلی کم رنگ است و یا نوارهای تیره روی گونه ها از بین رفته است این هامستر در شبها فعال بوده و بیشتر در نزدیک زمینهای زراعتی و باغهای زندگی می کنند لانه خود را ۱ تا ۲ متر عمق ۲ متری زمین حفر کرده و سطح لانه را از الیاف و گیاهان خشک می پوشاند تقریباً همه چیز خوار است و از دانه ها و غذاهای گیاهی و غذاهای حیوانی مختلف مانند حشرات تغذیه می کند ماده ها ۷-۱۱ جفت پستان دارند بعضی از ماده ها در سن ۷ تا ۸ هفتگی، آبستن میشوند دوران آبستن آنها ۱۶-۱۹ روز طول میکشد و هر بار ممکن است تا ۶ بچه بزایند بچه ها بعد از ۱۵ روز چشم باز میکنند هامستر طلایی تا کنون در ایران از زنجان، قزوین، کردستان، کرمانشاه، مراغه، مغان، اذر، بایجان و احتمالاً تبریز گزارش شده است.

موش ورامین (موش بزرگ) یا نزوکیا ایندیکا (موش بزرگ هندی)

موش ورامین چونده ای است با جثه متوسط و دم نسبتاً کوتاه که طول آن از بدن و سر کوتاهتر است. دم دارای پوشش فلسی است که به تعداد کم روی آن موهای کوتاه روئیده است. لاله گوش برهنه و کوتاه و به رنگ خاکستری قهوه ای است. صورت و پوزه شبیه موش سیاه و موش نوژی است. سبیل ها رشد کمتری دارند و طول آنها تا ۳۵ میلیمتر می رسد و اغلب به رنگ سیاه و سفید هستند. دستها و پاها قوی و به خصوص دستها نسبت به گونه های دیگر این تیره رشد بیشتری دارند. موها کوتاه و انبوه و نرم است و لابلای این موهای کوتاه، موهای بلند سیاه رنگی روئیده است که آثاری از رنگ سیاه در روی بدن بوجود می آورند. رنگ بدن روی هم رفته در نمونه های مختلف کمی متغیر است.

این چونده بیشتر در جاهای مرطوب و کنار رودها و نهرها و جویهای کشتزارها و باغها زندگی می کند و در سطح زمین به ندرت دیده می شود. شبگرد است و گاهی در روز نیز دیده می شود. زندگی زیرزمینی و اجتماعی دارد. لانه آنها از دالانهای بلند به طول چند متر که تا یک متری عمق زمین حفر می شوند تشکیل شده است. حفره اصلی که محل زندگی حیوان است از گیاهان خشک پوشیده شده. در خارج از لانه توده های خاک دیده می شود و گاهی سوراخهای خروجی به طور موقت از خاک پوشیده شده است. از ریشه و قسمتهای زیر زمینی گیاهان و گاهی از ساقه و برگ و میوه آنها تغذیه می کنند. بنظر می رسد که در سرتاسر سال تولید مثل می کنند و تعداد جنین در ماده ها از ۲ تا ۸ دیده شده است. این چونده تا کنون از گلوگان ایرانشهر، بلوچستان، زابل، بندر گز، ترکمن صحرا، ورامین، سبزوار، دامغان، بابلسر، قزوین، کرج، بوشهر گزارش شده است.

میکروتوس سوشیالیس یا موش مغان (ول اجتماعی)

چونندگان کوچکی هستند با رنگ قهوه ای و دم کوتاه که کاملاً از مو پوشیده شده است. طول دم معمولاً از نصف طول اندازه سرو بدن کوتاه تر است. چشمها کوچک و لاله گوش مدور و کوچک است ولی از داخل موها نمایان

است. پوزه نسبتاً کوتاه است و در اطراف پوزه سبیل های زیادی روییده است. کف دست کاملاً برهنه و کف پا نیز در قسمت جلو و پایین انگشتان برهنه است ولی از وسط کف پا تا پاشنه به طور کامل از مو پوشیده شده است. به طور کلی رنگ حیوان در پشت بدن قهوه ای یا گندم گون متمایل به قرمز است. و روی هم رفته رنگ در نمونه های مختلف از قهوه ای تیره تا روشن تغییر می کند. در پهلوهای بدن رنگ کمی روشن تر می شود. رنگ در پایین بدن و زیر شکم خاکستری است.

این جوند به طور دسته جمعی زندگی کرده و لانه های بسیار پر پیچ و خم و طولانی برای خود می سازند. لانه ها معمولاً با هم ارتباط پیدا کرده و قطعه زمین بزرگی سر تا سر پر از سوراخ لانه این جوندگان می شود که در زیر خاک به هم راه دارند. محل زندگی این جوند بیشتر در زمینهای سبز و مراتع و کشتزارها است. از قسمتهای مختلف گیاهان بخصوص غلات تغذیه می کنند. در سالهایی که تعداد آنها زیاد شده به صورت آفت بزرگی برای محصولات کشاورزی ظاهر می شوند و گاهی محصولات یک منطقه را به کلی از بین می برند. در شب و روز دیده می شوند ولی از آفتاب پرهیز می کنند و بیشتر بعد از غروب آفتاب و صبح فعالیت دارند. این گونه تا کنون در ایران از خوزستان، فارس، اصفهان، تهران، قزوین، زنجان، آذربایجان، کردستان، کرمانشاه، لرستان و خراسان گزارش شده است.

آرویکولا ترستریس یا ول آبی (موش آبی)

جوند ای است با جثه نسبتاً بزرگ و دم متوسط. طول دم از سر و بدن روییده تر است. در روی دم موهای کوتاه و پوشش بدن از موهای نسبتاً بلند و ضخیم می باشد. سر بزرگ و پوزه پهن و کوتاه است، چشمها کوچک و لاله گوش خیلی کوچک و تا حدی در میان موها پنهان شده است. دستها و پاها کوتاه و قوی، انگشتان نسبتاً درشت و ناخن ضخیم است و کف دست برهنه می باشد.

به طور کلی رنگ این جوند در پشت بدن قهوه ای تیره مخلوط با نارنجی و خاکستری است. در وسط پشت رنگ تیره تر و متمایل به سیاه مخلوط با قهوه ای است. در بالای پوزه تا چشمها و اطراف گوش مانند پشت بدن تیره و پهلوهای صورت روشن تر است. پایین بدن به رنگ خاکستری و گاهی سایه ای از زرد نارنجی کم رنگ دیده می شود. موش آبی بیشتر در باغها و بیشه های نزدیک آب زندگی کرده و لانه خود را کنار جویها و رودخانه ها حفر می کند. سوراخ آنها در پای درختها و میان گیاهان نزدیک به آب قرار دارد. راهروهای متعدد می سازند که بعضی از آنها دورتر از آب و میان انبوه درختان قرار دارد. شناگران خوبی هستند و با چهار دست و پا شنا می کنند و می توانند مدت کوتاهی زیر آب شنا کنند. برای تغذیه بیشتر در آب شنا کرده و از گیاهان آبی و دیگر گیاهان که کنار جویها روییده است تغذیه می کنند. قسمتهای مختلف گیاه بخصوص ساقه و پیاز آنها را می خورند و گاهی حیوانات کوچک آبی مانند نرم تنان را مورد تغذیه قرار می دهند و فعالیت آنها بیشتر در روز است. این جوند تا کنون از زنجان، تهران، اصفهان، همدان، سواحل جنوبی خزر، آذربایجان، کردستان و لرستان گزارش شده است (۱۷-۱۴).

کنترل جوندگان

سابقه مبارزه با جوندگان

مبارزه با موش ها سابقه دیرینه ای همتای زندگی اجتماعی بشر داشته است انسان ها با روش های مختلف به امر مبارزه با این جانوران پرداخته اند. در دوره های کنونی مبارزه با موش های شهری یکی از مسایل عمده است که بیشترین نقش را در آن شهرداریها به عهده دارند. هر چه شهر بزرگتر باشد مشکلاتش در زمینه مبارزه با این جانوران با هوش بیشتر خواهد بود. در کشور ما هم سابقه مبارزه با موش قدمت طولانی دارد. کشف تله های سفالی مربوط به چهار هزار سال پیش در افغانستان کنونی نشان از اهمیت امر مبارزه با این آفات در ایران دارد. در دوره های اخیر هم این موضوع اهمیت خود را از دست نداده است. در سال های پس از انقلاب برای نخستین بار طرح مبارزه با موش در ۱۳۶۳ مطرح شد و سپس در سال های ۷۵، ۷۰، ۶۹ و ۷۹ در قالب طرح های مختلف ادامه پیدا کرد. بعد از آن اولین طرح جدی مبارزه با این جونده در تهران با بررسی های صورت گرفته توسط شرکت ساماندهی مشاغل شهرداری تهران در تیرماه سال ۱۳۸۴ آغاز شد. شرکت ساماندهی مشاغل یکی از چند شرکت و سازمانی است که زیر نظر شهرداری تهران کار می کند. این شرکت مسئولیت ساماندهی مشاغل مزاحمی چون چوب بری ها، پرنده فروشی ها و دست دوم فروشی ها را که نظم عمومی شهر را مختل می کنند به عهده دارد. در سال نخست با برپایی چادرهایی در سراسر شهر تهران و اجرای برنامه هایی در قالب گفت و گو، ارائه جزوات اطلاعاتی درباره خسارت های اقتصادی و بهداشتی موش ها تلاش شد شهروندان با کسب آگاهی از اثرات زیانبار موش ها به مبارزه این جانوران موذی بپردازند. طرح سوم نیز که شهرداری تا کنون آن را پیگیری می کند، شامل برنامه های عمرانی شهر از جمله ترمیم جوی ها، شکستگی جداول، پر کردن حفره های موجود در پیاده روها و ساماندهی جمع آوری زباله است. به گفته مسوولان شهرداری تهران به طور میانگین سالانه ۱۰ میلیارد تومان برای مبارزه با جانوران موذی در شهر هزینه می شود. که در طول این دوره ۲۵ ساله موفق نبوده است. استفاده از سموم شیمیایی، تله ها و روش های مکانیکی از راه هایی است که از سوی شهرداری پیگیری می شود. کارشناسان محیط زیست معتقد هستند است اعمال این روشها چندان اثرگذار نبوده است: طرح هایی که شهرداری برای کنترل جمعیت موش ها به کار می گیرد، موفق نبوده و نیست. استفاده از سم برای کشتن موش ها باعث آلودگی محیط می شود و حتی ممکن است پرندگان را نیز مسموم کند. امکان آلودگی آب های زیرزمینی نیز وجود دارد. از سوی دیگر کارشناسان تغذیه می گویند سمی که برای کشتن موش ها به کار برده می شود با خوردن ویتامین K که در کاهو یافت می شود و به وفور در دسترس موش ها قرار دارد، ختنی می شود. بنا بر اعلام مشاور محیط زیست سابق شهردار تهران بیشترین تعداد جمعیت موش ها در خیابان ولی عصر زندگی می کنند و بیشترین تعداد لاشه موش ها از این خیابان جمع آوری می شود. بعد از خیابان ولی عصر بیشترین تعداد لاشه موش متعلق به خیابان شریعتی بوده است.

بسیاری از کارشناسان عامل اصلی افزایش جمعیت موش ها در تهران را رعایت نشدن قوانین شهروندی از سوی گروهی از ساکنان تهران می دانند که محیط زیست لازم جهت تولید مثل و زاد و ولد آنها را فراهم می کند. رعایت نکردن بهداشت معابر، رها کردن زباله ها در انهار و از همه مهم تر الگوهای غلط غذایی از دلایل ازدیاد موش ها در تهران به شمار می رود. عاملی که در صورت همراهی مردم، محیط مناسب را برای زندگی موش ها فراهم کرده و سبب می شود آنها از هر کوی و برزن و جوی آبی سر درآورده و کم کم وارد زندگی شهروندان شود. کنترل جوندگان بایستی بر مبنای اکولوژیکی طرح ریزی شده و طرح کننده از مدت تولید مثل، عادات غذایی، رفتار حواس پنجگانه، ساختمان جمعیت موشها اطلاع داشته باشد تا در امر مبارزه موفق شود.

عوامل مهم در مبارزه با موشها

تعیین نوع موش

اول از همه باید نوع موشی که در نظر است برای دفع آن مبارزه کنیم مشخص سازیم زیرا تا نوع موش مشخص نشود تعیین نوع مبارزه و طعمه و حتی نوع سم غیر ممکن خواهد بود بنابراین برای انجام یک مبارزه باید قبل از هر چیز نوع موش منطقه را شناخت تا مبارزه با موفقیت انجام شود

فصل مبارزه

فصل مبارزه خود اهمیت زیادی دارد زیرا موشها در فصول مختلف رغبت غذایی گوناگون دارند بنابراین باید دقت کرد تا فصل مبارزه با آگاهی کامل انتخاب شود

محل زندگی موشها

انتخاب نوع مبارزه باید برحسب محل زندگی موشها انتخاب شود اگر مبارزه در صحرا و دور از آبادی انجام شود انتخاب نوع مبارزه متفاوت است ولی اگر همین موش در محل زندگی انسان و شهرها دیده شود باید حتماً از روش هایی که برای انسان و دام بی خطرند استفاده شود

وسایل و ابزار مبارزه

روش ها و ابزاری که برای مبارزه با موش داده می شود روی مطالعات و تجربیات زیادی بدست آمده است که هم از لحاظ اقتصادی مقرون بصرفه باشد و هم موثر واقع شود بنابراین استفاده از ابزار و وسایل مناسب در هر محل و مکان مبارزه را موثرتر می نماید.

زیست شناسی

قبل از اقدام به مبارزه بیولوژی موش مورد نظر را کاملاً مورد توجه قرار دهید تا از نقاط ضعیف آن حداکثر استفاده را برای بالا بردن نتیجه مبارزه بدست آورید.

دقت برای انتخاب ماده برای طعمه

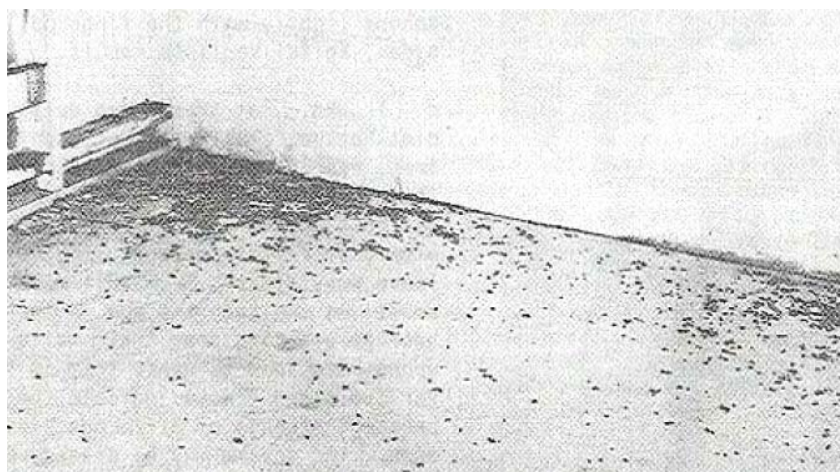
قبل از طعمه گذاری با انجام آزمایشهای نوع طعمه مورد نیاز خانه یا انبار را پیدا کند اگر موشی در انبار دیده شود باید قبلاً چند نوع ماده بدون سم در گوشه و کنار انبار قرار داد و در دو سه روز مراقب بود که موشها به کدام طعمه توجه خواهند داشت پس از پیدا کردن نوع غذای مورد علاقه موشهای انبار یا منزل طعمه را بر اساس آن ماده تهیه می کنند. لازم به یادآوری است که موش خانگی یا انباری به انواع غذاهای مختلف دسترسی دارد. اگر کمبودی احساس کند ممکن است از خانه ها و انبارهای مجاور آن را تهیه کند لذا انتخاب طعمه برای اینگونه اماکن ۲-۳ روز مطالعه مقدماتی لازم دارد(۹).

علائم وجود موش در یک محل

از علائم وجود موش در یک محل بویژه در محل های مسکونی و انبارها : شنیدن صدا به ویژه در هنگام شب ، علائم جویدگی روی اشیاء و لوازم مانند قالی ، مبلمان ، درب ها ، وجود سوراخ و حفرات در مبلمان و دیوارها مخصوصاً در جاهای تاریک ، استشمام بوی ادرار و مدفوع در فضا ، وجود لکه های کثیف ناشی از راه رفتن در مسیر های رفت و آمد مخصوصاً در کناره های دیوار و اثرات پنجه پاها و دم که معمولاً روی خاک نرم ، آرد و پودر گیج

براحتی قابل مشاهده است. دیدن مدفوع موش یکی از اصلی ترین نشانه های آلودگی محل به موش ها است (شکل

۱۹)



شکل ۱۹: مدفوع رت در کف ساختمان آلوده

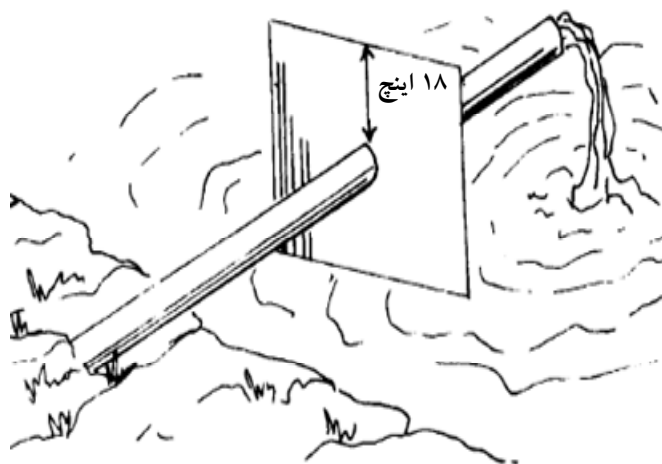
—راههای ورود موش ها

راههای ورود موش به ساختمان شامل: پنجره های شکسته و منفذ دار، سوراخ دستگاه های تهویه ، لوله های آب و برق و تلفن ، لوله های عمودی بخاری . شومینه و هواکش ، سیستم های برق ، شاخه درختان مجاور ساختمان ، همراه گونی و بسته های غذایی ، حفر زمین ، همراه کامیون به داخل انبارها و کارخانه ها ، محل عبور لوله های آب و کابل ها در دیوار است. درختان بلندی که شاخه های آنها نزدیک و یا متصل به ساختمان است نیز یکی از مسیرهای ورود موش سقف به درون ساختمان است لذا حذف پوشش گیاهی متراکم و حذف یا هرس درختان مذکور موجب کاهش پناهگاه و مسیر تردد موشها خواهد شد (شکل ۲۰) .



شکل ۲۰: نحوه ورود موش از طریق شاخه و تنه درختان مجاور دیوار منازل

موش نروژی ممکن است از طریق لوله فاضلاب وارد ساختمان شود و این موش و موش خانگی و موش سقف می توانند از طریق زیر زمین های اطراف نیز وارد شوند بعلاوه قدرت پرش و بالا روندگی خوبی دارند موش سقف می توانند بابالا رفتن از لوله های عمودی بابالا رفتن از روی نمای ساختمان یا از طریق سوراخهای موجود در پشت بام وارد ساختمان شود از درها و پنجره ها و کانالهای تهویه نیز این حیوانات وارد ساختمان می گردند. برای جلوگیری از ورود موش ها به داخل منازل از راه کنار لوله فاضلاب نصب ورق فلزی می تواند مانع از این کار شود(شکل ۲۱).



شکل ۲۱: نصب ورقه های فلزی به عنوان محافظ در اطراف لوله های فاضلاب

روش های غیر شیمیائی مبارزه با موشها

حذف غذا

پس مانده های مواد غذایی موجود در زباله ها بزرگترین منبع غذایی موش ها در شهر ها می باشند از انباشته شدن زباله در سطح شهر و روستا باید جداً خود داری گردد و جمع آوری و حمل زباله باید سریعاً و بطور روزانه انجام گیرد تا موشها نتوانند در آن لانه گزیده و به تغذیه پردازند در صورتیکه از روش دفن کردن برای دفع زباله استفاده می گردد باید هر بار روی زباله با خاک پوشانده می شود حتی پس مانده های مواد غذایی کار گرانی که به ساختن زباله ها مشغولند موجب جلب موشها به ساختمانی نیمه تمام و رخنه کردن آنها به درون تأسیسات ساختمان میشوند این امر بخصوص هنگام ساختن بناهای بزرگ باید مورد توجه قرار بگیرد کشتیها، کارخانه های مواد غذایی، تشکیلات بندرها و سیلوها و انبارها استعداد پذیرش موشها را دارند در این قبیل مکانها لازم است بسته های مواد غذایی در ردیف های منظم روی هم قرارگیرد در صورت امکان باید کلیه مواد غذایی در شیشه ها یا پیت های فلزی یا شبکه های در بسته نگهداری گردد بوته ها و علف هایی که در نزدیک انبارها ی مواد غذایی می رویند در جلب و پناه داران موشها مؤثرند باید آنها را از زمین کند و برداشت همچنین درخت هایی که در مجاورت انبارها قرار داشته و دسترسی

موشها به سقف انبار را ممکن می سازد باید برداشته شوند. در این رابطه برخی از موادی که بعنوان پیشگیری لزوماً می بایست مورد توجه قرارگیرند عبارتند از

۱- ظروف زباله حتماً باید سر بسته باشند بنحوی که اطمینان حاصل شود که موشها نمی توانند وارد آن شوند .
۲- از انباشته زباله در دراز مدت اکیداً خودداری شود و حتماً سیستم جمع آوری و دفع سریع زباله وجود داشته باشد

۳ - تا حد امکان زباله ها در محل تولید تفکیک شوند و زباله های حاصله از مواد غذایی از سایر زباله ها (کاغذ و مقوا، مواد پلاستیکی، مواد فلزی و غیره) جدا شوند .

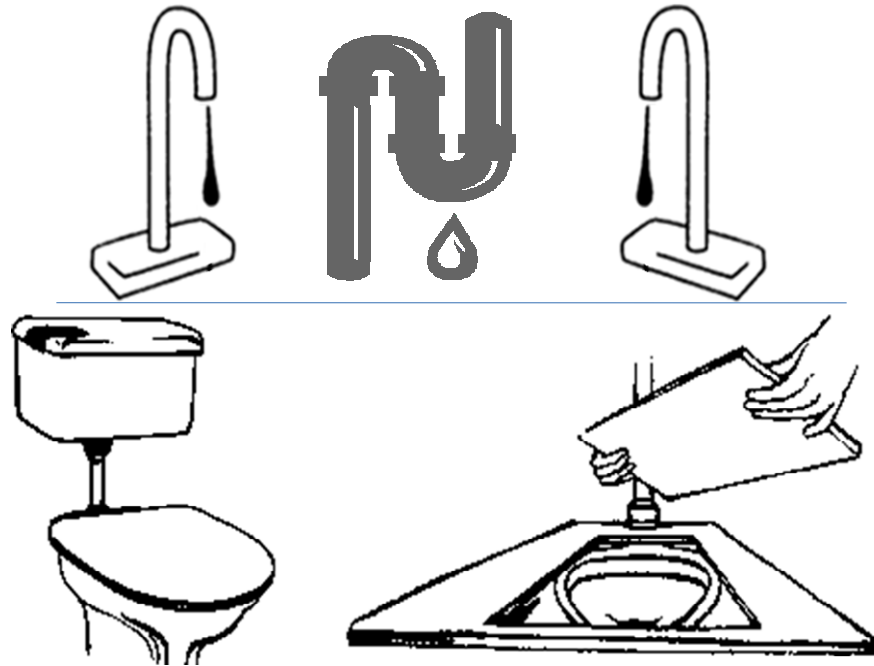
برای جلوگیری از ازدیاد و خسارت موشها مخصوصاً در مناطقی که مواد غذایی در اشکال مختلف در اختیار آنان قرار می گیرد با جمع آوری و دفن درست و به موقع زباله ، علف های هرز ، بقایای محصولات کشاورزی و پاک کردن این جور مناطق از علف هرز یا زدن شخم عمیق می توان از تراکم موشها در فصول بعدی خواهد کاست. زباله پناهگاه و منبع غذایی قابل دسترسی برای موش ها را به آسانی فراهم می کند(شکل ۲۲).



شکل ۲۲: پناهگاه و منبع غذایی (زباله) قابل دسترسی برای موش ها

حذف آب

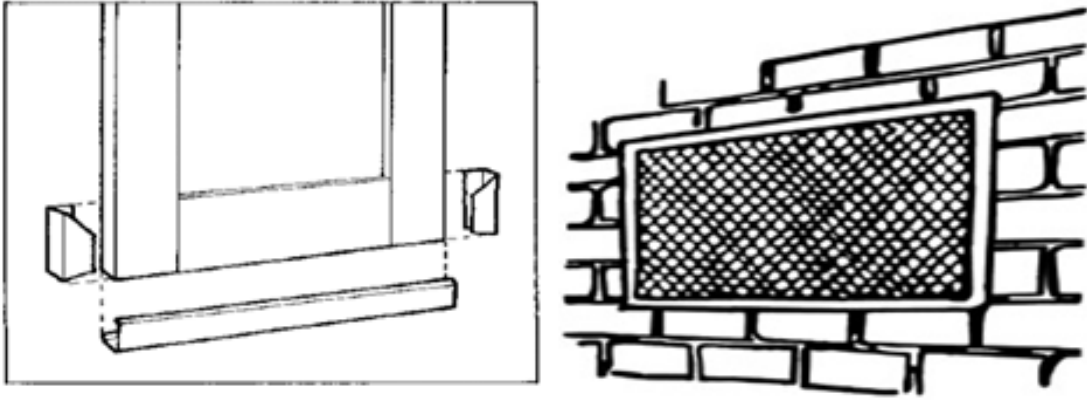
کاهش منابع آب قابل دسترس از دیگر اقدامات بهداشتی و بهسازی محیط است که موجب نا مساعد شدن شرایط زیستی خصوصاً برای موشهای نروژی می گردد . به این منظور حذف ماندآب ها و چاله های آب و تعمیر نشتی آب تانکرها و شیر لوله های آب حائز اهمیت است. موشها در صورت عدم دسترسی به آب در مدتی کمتر از ۳-۴ روز از بین می روند لذا در داخل ساختمانها لازم است سوراخهای فاضلاب با کف شوی مناسب پوشیده شود از چکه کردن شیرها و قرار دادن ظروف آب در ساختمانها جلوگیری گردد. سیفون های توالت ، حمام ، دستشویی ها بخصوص هنگام شب کاملاً خشک یا دارای پوشش مناسب باشند(شکل ۲۳).



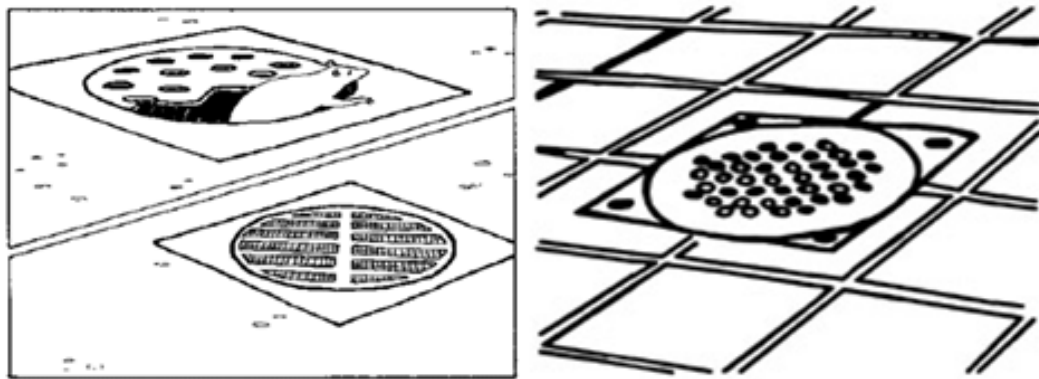
شکل ۲۳: جلوگیری از چکه کردن شیرها و اتصالات (بالا)، نصب پوشش مناسب توالد در شب

حذف پناهگاه

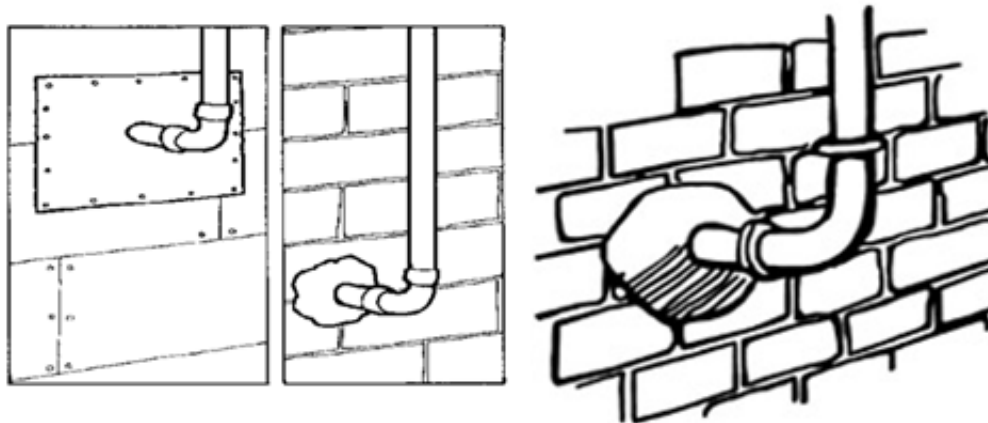
پشت صفحات چوبی یا پلاستیکی که معمولاً به عنوان دکور روی دیوارها نصب می گردد محل مناسبی برای زاد و ولد موشهاست این قبیل صفحات یا باید کاملاً به دیوار بچسبند یا بوسیله توری سیمی و غیره فضای بین آن و دیوار پر شود موشها ممکن است داخل قفسه های دیواری و حتی وارد سرد خانه ها شوند لذا باید محلهایی را که احتمالاً از آنجا وارد می شوند مسدود نمود. فضاهای خالی بین کف و صفحه چوبی پوشاننده آن یا پشت سقف های کاذب ساختمانها جولانگاه موشها هستند که باید مورد توجه قرار گیرد در صورت وجود آلودگی زیاد و عدم دسترسی به موشها و لاشه آنها گاهی مجبور به برداشتن سقف های کاذب می باشیم کلیه لوله های داخلی ساختمانها باید به دیوار محکم شوند بطوریکه هیچگونه راه عبوری برای موشها در اطراف آنها موجود نباشد فاصله بین چند لوله که روی زمین در یک خط قرار داده شده نیز باید با سیمان محکم شود. روی چوب و پلاستیک و مواد ایزوله کننده که بعنوان پوشش کابل ها و لوله ها بکار می روند ممکن است موشها لانه کننده در محل هایی که لوله ها پیچ می خورند باید برای جلوگیری از عبور و مرور سپر فلزی قرار داده شود از این سپرها می توان در روی ناودان یا کابل ها نیز استفاده نمود (شکل های ۲۴-۲۶). پوشش گیاهی متراکم نظیر شمشاد در نزدیکی انبار ها و دیگر اماکن به دلیل استتار جوته و دهانه لانه پناهگاه مناسبی برای جوته گان می باشد، لذا حذف یا کاهش این نوع پوشش گیاهی در کاهش جمعیت موش ها موثر خواهد بود (۱۶).



شکل ۲۴: نصب توری فلزی روی دریچه های تهویه (راست) و نصب فلز به لبه پائینی درب های چوبی (چپ)



شکل ۲۵: نصب در پوش مناسب فلزی روی سیفون های فاضلاب و تعویض در پوش های شکسته



شکل ۲۶: پر کردن شیارها و سوراخ‌های اطراف لوله‌های گاز و آب با سیمان و یا استفاده از ورقه‌های فلزی

بازسازی بناها و نفوذناپذیر نمودن آنها در مقابل موش یا رات پروف^۱ کردن ساختمانها و تاسیسات بهسازی و نفوذ ناپذیر کردن اماکن یکی از پر دوام ترین اقدامات جهت مبارزه با موشها می باشد و شامل کلیه اقداماتی است که مانع از ورود موش به داخل انبارها، سیلوها و دیگر تاسیسات بندری گردد. بدین منظور کلیه اماکن خصوصا انبارهای مواد غذایی بایستی دارای کف مقاوم از جنس بتون با ضخامت بیش از ۱۵ سانتیمتر باشند و پایه دیوارها از عمق ۶۰ سانتیمتری درون زمین تا ارتفاع ۳۰ سانتیمتری بالای سطح زمین از مصالح مقاوم نظیر بتون مسلح ساخته شود در صورت مرمت انبارهای قدیمی بایستی از بتن به ضخامت لااقل ۱۵ سانتیمتر و عمق ۶۰ و ارتفاع ۳۰ سانتیمتر در اطراف پی ساختمان استفاده نمود. کانالها و مجاری فاضلاب یکی از جمله مناطقی است که موش نروزی از آنجا به عنوان پناهگاه جهت زندگی و تولید مثل و ورود به اماکن استفاده می نماید لذا بازدید مستمر و حفاظت این کانالها در مقابل نفوذ موشها و استفاده از دریچه‌های کف شوی یا توریهای سیمی مناسب به منظور ممانعت از تردد شبانه موشها از این مجاری حائز اهمیت است. بچه موشهای خانگی توانایی عبور از منافذی به قطر ۶ میلیمتر و رت‌های جوان توانایی عبور از منافذ و شکافهایی تا ۱۴ میلیمتر را دارا می باشند؛ بنابراین بایستی کلیه منافذ موجود در کف، سقف، دیوار و پنجره‌ها که بیش از ۶ میلیمتر می باشند را مسدود نمود. بدین منظور برای منافذ کوچک میتوان از ملاط سیمان و برای منافذ بزرگتر از بتن، توری یا ورقه‌های فلزی (بجز آلومینیوم و فلزات نرم) استفاده نمود.

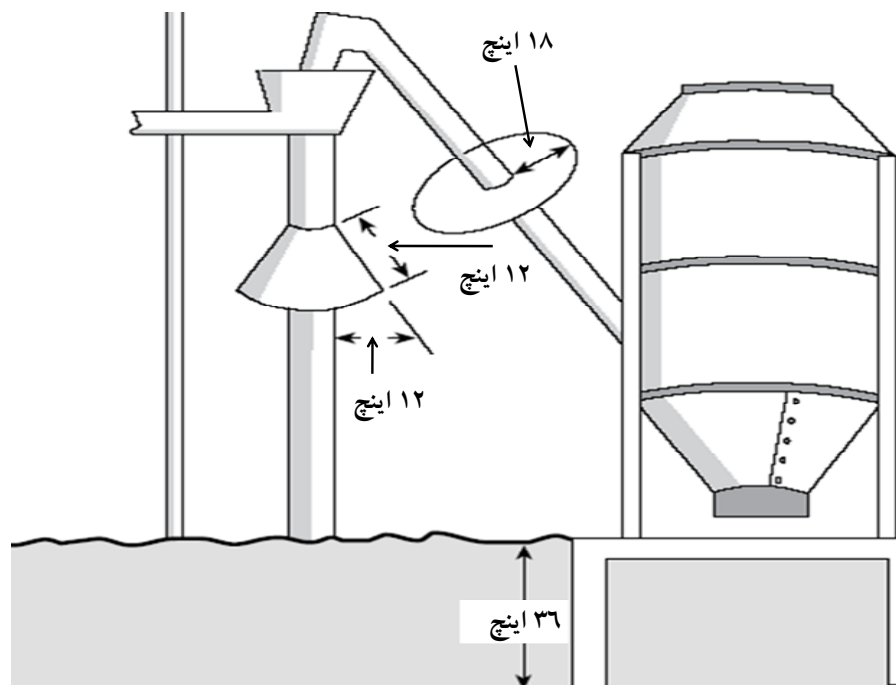
بعضی از موشها مثل موش نروژی در مجاری فاضلاب شهری یا کانالهای فاضلاب ساختمانها زندگی کرده و در آنجا تغذیه و تولید مثل می نمایند و از طریق راههایی که این مجاری به خارج دارند از داخل آب به بیرون می روند. حفاظت این کانالها از نفوذ موشها مشکل است بخصوص اگر این مجاری فرسوده باشند در اینمورد باید سعی کرد این کانالها هیچ راهی به خارج نداشته باشند بخصوص هنگام شب درب این کانالها کاملاً بسته باشد و اطراف درها و ساختمان درها به گونه ای باشد که موشها نتوانند از آن بیرون بیایند گنداب رو متروکه باید با مواد سخت پر شوند یا اینکه محل کاملاً کنده شود که جایی برای نشو نمای موشها باقی نماند راه دیگری که موشها بداخل ساختمان می

1. Rat proof

توانند وارد شوند لوله های عمودی فاضلابهاست که توالت ها و حمامهای طبقات را به یکدیگر مربوط می سازد حتی موشها می توانند از طریق لوله های تهویه به فضا های داخل سقف نیز راه یابند با گذاشتن کف شوی مناسب روی مجاری فاضلاب و پوشاندن در توالت ها بخصوص در هنگام شب می توان احتمال ورود این حیوان بداخل ساختمان را از بین برد از طرف محل هایی از دیوار که لوله های آب یا کابلهای وارد می شوند ممکن است موشها به داخل ساختمان نفوذ کنند لذا باید اطراف آنها را با صفحات فلزی یا ملاط سیمانی محکم نمود

درها و پنجره ها باید به گونه ای باشد که وقتی بسته می شوند هیچگونه راهی از اطراف آنها برای ورود و خروج موشها موجود نباشد روی درها و پنجره ها و شیشه های آنها سوراخهای بزرگتر از ۶ میلیمتر باید کاملاً مسدود شود بخصوص پایین درها باید کاملاً مماس به زمین باشد بهتر است درها مجهز به فنرباشند که به محض باز شدن خود به خود بسته شوند و لبه پایین درها با صفحات فلزی مسلح شوند همچنین روی پنجره ها با توری فلزی یا پلاستیکی مناسب پوشیده گردد .

به طور خلاصه می توان گفت که باید برای ضد موش کردن، پی ساختمان ها برای جلوگیری از ورود موش بایستی با بتن تقویت شود کف ساختمان بایستی دست کم با ۱۰ سانتیمتر پوشانده می شود. کانال های گنداب رو، لوله های فاضلاب ها، زهکش ها (آبگذر ها)، با گذاشتن کف شوی مناسب روی مجاری فاضلاب و پوشاندن در توالت ها به خصوص در هنگام شب می توان احتمال ورود این جانور به داخل ساختمان را از بین برد. رات پروف کردن ساختمانها از اساس کار ساختمان سازی باید آغاز کرد (شکل ۲۷) (۱۳).



شکل ۲۷: نحوه حفاظت لوله ها و رابط های انبارهای نگهداری غلات

با توجه به اینکه کشتی ها از عوامل مهم آلودگی به موش هستند موضوع حفاظت آنها از موش از سالهای قبل مورد توجه بوده است موشها و کک های کشتی ها می توانند هفته ها زنده بمانند و آلودگی را به نقاط مختلف دنیا اشاعه

دهند در کلیه اسکله هایی که کشتی های حامل غلات بر پهلوگیری و تخلیه بار می نمایند نظارت دقیق برحسب انجام وظیفه نیروهای خدماتی در جهت جمع آوری و پاکسازی محوطه اسکله از پرت و ریزش غلات و اقلام مشابه ضروریست در اسکله های ماهی گیری نصب جایگاههای فلزی با درب متحرک جهت جمع آوری ضایعات ماهی های صید شده از اهمیت بسیاری برخوردار است . در بعضی کشورها مقررات خاصی در این مورد وضع و به مرحله اجرا درآمده است.

۱- کلیه کشتی های که در اسکله بنادر لنگر می اندازند لازم است که حداقل ۳ متر از بار انداز فاصله داشته و از سکوهای شناور جهت ثبات کشتی استفاده شود تا کشتی به بار انداز نزدیک تر نگردد

۲- طنابها و سیمهایی که کشتی رابه بار انداز متصل می کنند باید مجهز به سپر فلزی باشند قطر این سپرها حدود یک متر پیشنهاد شده است(شکل ۲۸).

۳- تمام روزنه ها ئیکه کابلها ی سیمی و طناب از آنها عبور می کند باید بوسیله گونیهای قیر اندود مخصوص گرفته شود لوله ها و طنابهایی که کوچک هستند و نمی توانند سپر موش کش را بخود بگیرند باید با ترکیبات قیری بطول یک متر پوشیده شوند و هر روز قبل از ساعت ۶ بعداز ظهر اندود قیری تجدید گردد .

۴- پلهای اتصال کشتی به بار انداز و نردبان کشتی باید در غروب آفتاب جمع شده و ارتباط کشتی با بار انداز قطع گردد تا قبل از طلوع آفتاب نیز نباید دوباره نصب شوند مگر در مواقع بارگیری و تخلیه کشتی و حتی در این اوقات نیز نگهبان در کنار هر پل یا نردبان کشیک می دهد که موش از کشتی به بارانداز یا بالعکس آمدورفت نکند

۵- طنابها ، سیمها ، نردبانها ، لوله ها و چوب بستها تاب خور قبل از غروب آفتاب جمع شود و صبح روز بعد دوباره نصب گردند

۶- انبارها ی کالا در بندر گاهها از موش حفاظت و مبارزه با موش از طرق مختلف در آنها مرتباً انجام گیرد(۶) هر نوع مبارزه بر علیه موش بخصوص از طریق بهسازی اگر با همکاری و مساعدت همگانی مردم همراه نباشند موفق نخواهند بود در صورتیکه سطح آگاهی مردم در مورد زیانهای اقتصادی و بهداشتی موش و راههای مبارزه با آن گسترش یابد می توان انجمن مبارزه با موش را بموازات تشکیل انجمن های مبارزه بابیماریهای مهلک بنیان گذاشت تا همه باهم فعالیت همه جانبه و گسترده ای را بمنظور از بین بردن آفت موشها بمرحله تحقق در آورند.



شکل ۲۸: نصب سپر فلزی به سیمها و طناب های کشتی با قطر حدود یک متر به عنوان مانع ورود موش

روش مکانیکی مبارزه با موش ها

تله^۱:

سالیان درازی است که بشر با استفاده از تله موش ها را بدام انداخته و آنها را از بین می برد همچنین تله ها از وسایل مهم مورد نیاز آزمایشگاهی است که به انجام کارهای تحقیقاتی روی موشها و انگل های خارجی آنها از جمله کک ها مبادرت می ورزند... هنگام تله گذاری ابتدا بایستی جمعیت جوندگان فعال در هر محل را تخمین زد . برای انجام این کار تعداد طعمه مشخص با توجه بزرگی محل در قسمت های مختلف قرار داده می شود ، بعد از یک طی یک شب طعمه ها مورد بازررسی قرار می گیرد . بر اساس فرمول ذیل توصیه شده توسط سازمان بهداشت جهانی تعداد جونده تخمین زده می شود . این تعداد براساس هر محل و هر زمان متغییر است.

تعداد طعمه مصرف شده توسط موش ها

$$\text{نرخ آلودگی به جوندگان در هر محل} = ۱۰۰ \times \frac{\text{تعداد طعمه گذاشته شده}}{\text{مجموع تعداد طعمه گذاشته شده}}$$

انواع تله

تله ها با اشکال و اسامی مختلف ساخته شده به بازار عرضه می گردد و می توان آنها را به دو گروه تله زنده گیر^۲ و تله کشته گیر^۳ تقسیم کرد. امروزه از تکنیک تله گذاری در موارد زیر استفاده می شود:

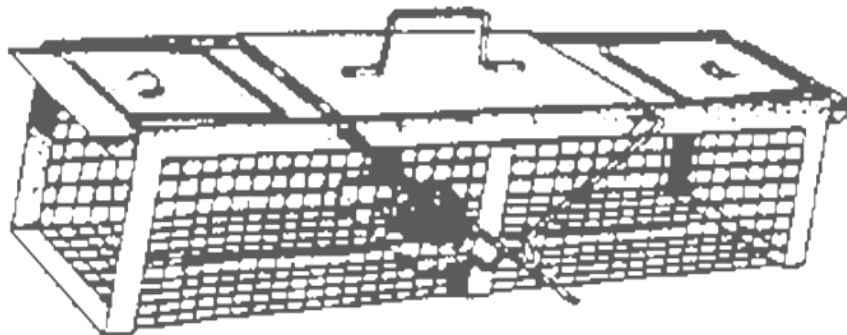
1. Trapping
2. Trap Live
3. Trap Snap

-زمانی که به علت وجود مواد غذایی استفاده از سموم غیرممکن باشد.
-در محل‌هایی که امکان جمع‌آوری لاشه موش وجود نداشته باشد.
-در صورتیکه موشها از خوردن طعمه خودداری کنند. زمانی که موش‌ها نسبت به سموم موش‌کش مقاوم شده باشند..
در تله‌گذاری مساله انتخاب طعمه و دانستن رفتار و عادت موش‌ها اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد. موش‌های بزرگ به علت ترس از چیزهای جدید و همچنین به علت داشتن کنجکاوای و احتیاط زیاد به زحمت به طرف تله‌ها جلب می‌شوند و گاهی برای گرفتن آنها باید چند روز صبر کرد و برای حصول نتیجه بهتر باید چند روز تله را بدون اینکه فتر آن کار گذاشته شود با استفاده از طعمه جلب‌کننده در محل مستقر نمود تا موش‌ها به آن عادت کنند.

انوع تله

-تله زنده گیر

چنانچه گفته شد برای تهیه نمونه موشها در آزمایشگاه جهت کارهای تحقیقاتی مثل مطالعه روی جمعیت، رفتار، تأثیر سموم و یا هنگامیکه جمع‌آوری و مطالعه اکتوپارازیت‌های حیوان مورد نظر باشد از تله زنده گیر استفاده می‌شود. داخل تله‌های زنده گیر اغلب طعمه می‌گذارند اما تله کشته‌گیر را می‌توان با طعمه یا بدون طعمه بکار برد. مواد غذایی که برای این منظور بکار می‌رود تقریباً همان موادی هستند که برای ساختن طعمه سمی از آن استفاده می‌شود (شکل ۲۹-۳۰).



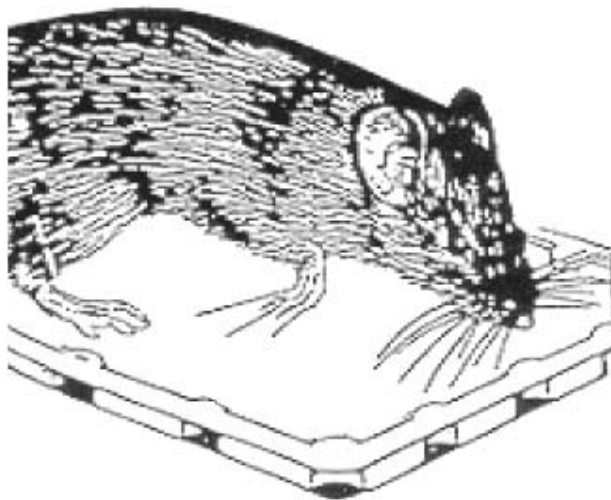
شکل ۲۹: تله زنده گیر در اندازه‌های مختلف برای رات‌ها موش‌های صحرائی، سنجاب‌ها، سگ‌های مرغزار



شکل ۳۰: تله شرمین برای موش و رات های کوچک

-تله های چسبان^۱

علاوه بر تله های مکانیکی زنده گیر و کشته گیر اخیراً استفاده از تله های چسبان نیز متداول گردیده است. این نوع تله های زنده گیر به صورت صفحات آغشته به چسب می باشد که برخی به صورت آماده مصرف بوده و انواعی دیگر تیوپ های محتوی چسب بوده که می بایست بر روی صفحات سخت و مناسب پخش نمود و در مسیر رفت و آمد جوته قرار داد. چسبهای مذکور دیر خشک می شوند و از جمله مشکلات این نوع تله آلوده نمودن محیط و همچنین چسبیدن خس و خاشاک به آنها می باشد که منجر به کاهش قدرت چسبندگی تله خواهد شد. بهتر است روی این صفحات، طعمه مناسب برای جلب حیوان قرار داده شود. لازم به ذکر است که تله های چسبان در رابطه با موش خانگی و بچه رتها از کارایی بیشتری برخوردار می باشند(شکل ۳۱).



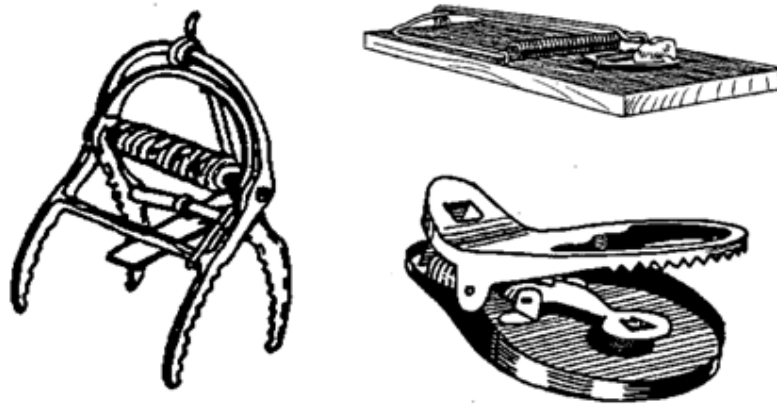
شکل ۳۱: تخته تله چسبان

1. Glue Boards

تله چسبان

- تله کشته گیر

این نوع تله قادر است حیوان را کشته و نگه دارد و به نظر می رسد برای کنترل موشها مؤثر تر و حمل و نقل و کاربرد آن آسانتر و معمولاً قیمت آن از تله زنده گیر ارزان تر می باشد رات ها با هوش تر از موش های خانگی هستند و بعلت حالت نئوفوبیک^۱ (ترس از چیز های جدید) بزحمت ممکن است داخل تله بوند بطوریکه در بیشتر موارد کنترل آنها از این طریق مشکل است و گاهی برای گرفتن آنها باتله باید چند روز صبر کرد در صورتیکه موشهای خانگی ممکن است چند دقیقه بعد از گذاشتن تله ها بدام بیافتند انواع تله های کشته گیر در ذیل آمده است (شکل ۳۲).



شکل ۳۲: انواع تله کشته گیر

حالت گریز از تله^۲ در موشها معمولاً زمانی بوجود می آید که موش بتواند زخمی یا سالم از تله بگریزد . راغب کردن موشها به وارد شدن به تله در این شرایط مشکل است . وقتیکه تله زنده گیر چند تایی بکار ببریم موش اولی اغلب بسختی وارد آن میشود اما موشهای بعدی با مشاهده همونوع سالم خود در تله براحتی بطرف آن جلب می شوند بدین ترتیب تعداد زیادی از آنها در مدت کوتاهی وارد تله می گردند

تله گذاری

چون موشها معمولاً راههایی را برای عبور و مرور انتخاب می کنند که یا کنار دیوار یا کنار پناهگاهها باشد تله را باید براساس این رفتار موشها در محل های رفت آمد آنها قرار داد . هنگام تله گذاری رعایت نکات زیر بازده عملیات را بیشتر می کند :

1. Neophobic
2. Trap-shyness

۱- در مورد موش نروژی و موش خانگی بهتر است تله را در گوشه راست بطرف دیوار محل قرار داد بطوریکه ماشه تله تقریباً مماس با دیوار باشد میتوان از دوتله برای این منظور استفاده کرد بطوریکه موازی یکدیگر بطرف دیوار با ماشه های مقابل هم گذاشته شود

۲- در مورد موش سقف یا موش کشتی تله ها را میتوان به دیوار میخکوب یا آنرا با لوله های موجود در محل محکم کرد

۳- تله های زنده گیر طعمه دار یا تله کشته گیر را باید خیلی نزدیک گذرگاه قرار داد در صورتیکه تله کشته گیر بدون طعمه باید مستقیماً در گذرگاه موشها قرار داده شود تعیین محل های عبور و مرور از طریق بررسی آثار موشها امکانپذیر است وجود حافظه . لکه های براق ادرار و ترشح تناسلی آنان ، آثار جویدگی روی پارچه ، لاستیک و حتی فلزات نشانه محل تردد آنهاست در صورت نبودن این علائم می توان در محل های مشکوک پودر تالک آرد یا خاکهای نرم را پاشیده و روی آنرا صاف کرد بدین ترتیب جای پای موشها مشخص می شود .

۴- تله ها را بهتر است با کیسه یا چیزهای شبیه به ان پوشانده و برای انکه حس ترس از اشیای جدید را حیوان از بین بود باید حدود ۱۰-۵ روز تله را نگهداشته جابجانکرد

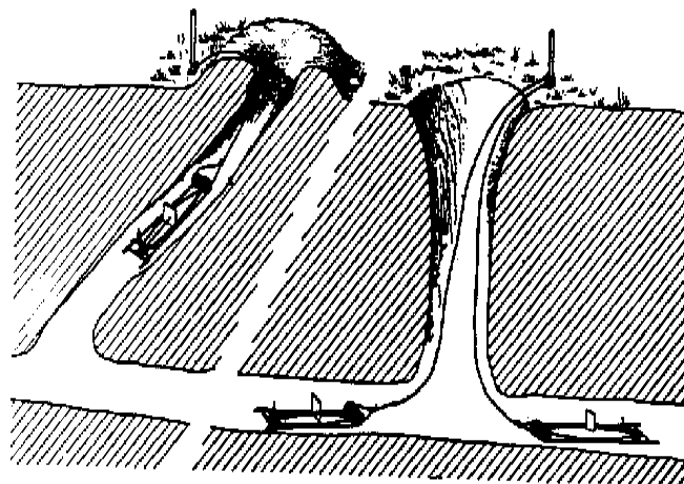
۵- حالت گریز موشها از تله را که با پنهان کردن تله کشته گیر زیرلایه ای از آرد و خاک سبوس یا نظایر ان میتوان از بین برد

۶- در صورتیکه از تله کشته گیر در محل هایی استفاده می شود که در دسترس کودکان یا حیوانات خانگی است می توان تله را در داخل جعبه چوبی فلزی دیگری قرار داد .

۷- در برنامه های وسیع مبارزه تعداد و محل تله های گذاشته شده باید یادداشت شود تا دست یابی به آن آسان گردد

۸- صرفه جویی در تعداد تله ها موجب وقفه در امر مبارزه می گردد در هر چه تعداد تله های بکاررفته بیشتر باشد نتیجه بهتری عاید میگردد بهتر است از تعداد زیادی تله در اولین مرحله مبارزه استفاده کنیم و در صورت لزوم تدریجاً از تله داران بکاهیم

۹- ششسوی تله ها بعد از هر بار موش گیری لازم نیست و تحقیقات نشان داده که موشها بطرف بوی هممنوع خود جلب می شوند و در مورد بوی انسان نیز حدود ۳ ساعت بعد از تماس انسان با تله موش و اکنشی نسبت به بوی انسان ندارد تکنیک تله گذاری برای موشها فوراً نتیجه بخش نیست و ممکن است چند هفته طول کشد بهر حال هر روز باید تله ها بازرسی و در صورت لزوم طعمه گذاری در آنها تجدید گردد قبل از شروع به عملیات باید منابع غذایی از دسترس موشها خارج گردد . شکل ۳۳ تله گذاری در لانه های موش ها را نشان می دهد.



شکل ۳۳: تله گذاری در لانه های موش ها

روش فیزیکی مبارزه با موش ها

-حصار الکتریکی

برای محافظت سطوح کوچک یا در مزارع آزمایشی از حصارهای الکتریکی استفاده می شود این حصارها برای محافظت انبارهای مواد غذایی و محل هایی که بشدت باید از دسترسی موشها درامان باشد موثر هستند استقرار و برداشتن آنها نیز آسان است اما بعلت قیمت زیاد و هزینه نگهداری آنها کاربردشان محدود است.

-استفاده از امواج فوق صوت^۱

گوش انسان قادر است ارتعاشات صوتی که فرکانس آنها در حد بیشینه و کمینه ۲۰۰-۶۰۰۰ هرتز درثانیه باشد را بشنود امواج صوتی که ارتعاشات آنها کمتر از ۱۶۰۰۰ دفعه درثانیه باشد بنام امواج زیر صوتی و آنهائیکه فرکانسهایشان بیشتر از ۲۰۰۰۰ هرتز درثانیه باشد بنام امواج فوق صوتی یا اولترا ساند گفته می شود موشها نسبت به امواج فوق صوت حساس هستند و این امواج قادرند آنها را وحشت زده کرده موجب فرارشان شوند لذا کاربرد امواج فوق صوت جهت فرار دادن موشها از ساختمان یا محل مورد نظر پیشنهاد شده است(۱۰).

به طور کلی دستگاه التراسونیک دور کننده موش ها جهت فراری دادن موشها و حیوانات موذی دیگر استفاده می گردد محل اثر دستگاه بر روی سیستم شنوایی و عصبی حیوانات موذی می باشد که موجب ایجاد درد و ناراحتی در این گونه حیوانات می گردد. با فشار ۲۶۰ دسی بل موشها مجبور به ترک محل زندگی و تغذیه شان می گردند. این صدا خارج از محدوده شنوایی انسانها و حیواناتی نظیر سگ، گربه، ماهی، پرندگان و حیوانات آزمایشگاهی می باشد. بعضی از شرکت های تولید کننده این وسایل ابراز می نمایند عملکرد این دستگاه هیچگونه اثری بر روی کارکرد دستگاه های نظیر تلویزیون، رادیو، دزدگیرهای الکترونیک، ردیاب های آتش و دود و دستگاه تنظیم کننده ضربان قلب و یا سمعک شنوایی یا سایر تجهیزات شنوایی ندارد. که البته بایستی این مسئله مورد پژوهش قرار گیرد فرکانس این دستگاه به صورت خودکار بین رنج های ۳۰.۰۰۰ هرتز و ۶۰.۰۰۰ هرتز تغییر می کند که موجب می گردد موشها نتوانند با فرکانس سازگار گردند. منطقه تحت پوشش این دستگاه ها بسته به توان آنها مابین ۳۷۰-۴۸۰ متر مربع می

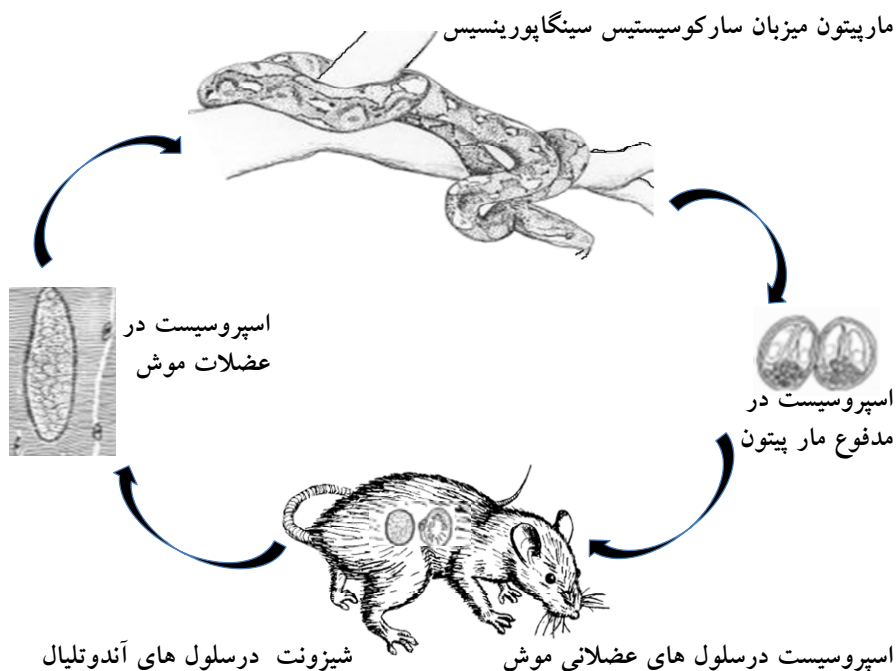
^۱. Ultera sound

باشد. این قبیل دستگاه جهت حفاظت از انبارهای مواد شیمیایی و غذایی و دیگر انبارها و همچنین محافظت از کابلها و سیمها و دیگر تاسیسات در مقابل زیانهای که جوندگان (موشها) به این مکانها وارد می نمایند توصیه شده است..

روش بیولوژیکی مبارزه با موش ها

یکی از شیوه های مبارزه با موش در مدیریت تلفیقی استفاده از روش مبارزه بیولوژیک است. مبارزه بیولوژیکی نوعی مبارزه اطلاق می شود که در آن از انگلها، شکارچیها و عوامل بیماریزا استفاده می شود. موارد دیگری از مبارزه نیز وجود دارد که می توان آنها را روشهای بیولوژیکی دانست از قبیل استفاده از هورمونها، باکتری سالمونلا، ویروس هاری، ایجاد تغییر در فلور روده، استفاده از گیاهان و عقیم کردن با اشعه ایکس، ولی بیشتر این اصطلاح در مورد انگلها و شکار چیها و عوامل بیماری و استفاده از خود جانور علیه خودش یا علیه هموعانش بکار می رود.

یکی از عوامل اصلی مبارزه بیولوژیک استفاده از میکروارگانیسم ها از جمله تک یاخته ها می باشد اخیرا یکی از این عوامل با موفقیت بر علیه موش ها استفاده شده است. سارکوسیستیس سینگاپورینسیس^۱ در سال ۱۹۷۲ معرفی شد زمان و همکاران در سال ۱۹۷۵ از یک قصابی گوشت مار پیتون در کشور تایلند این عامل را جدا کردند و در یک مطالعه آن را به عنوان عامل بیولوژیک کنترل رت ها مورد بررسی قرار دادند (شکل ۳۴). این عامل پراکندگی جغرافیائی در جنوب شرقی آسیا دارد. رشد مراحل غیر جنسی این انگل در سلول های آندوتلیال موش امکان پذیر است. کاربرد عملی میدانی موفق این عامل اولین بار در کشور مصر در سال ۱۹۹۱ توسط جکال و همکاران مورد استفاده قرار گرفت توسط همین پژوهشگران در سال های ۱۹۹۶ تا ۱۹۹۹ در کشور تایلند بکار گرفته شد. کشاورزان از کاربرد این انگل در کشتن موش ها راضی هستند ولی به تاخیر در کشتن موش ها توسط آن اشاره می نمایند (شکل ۳۵). حدود ۳۰ گونه مار به عنوان میزبان های این انگل شناسائی شدند. از پستانداران از جمله انسان و دوزیستان و پرندگان و خزندگان دیگر می توانند به عنوان میزبان واسط محسوب شوند.



¹. *Sarcocystis singaporensis*

شکل ۳۴: چرخه انگل سارکوسیستیس سینگاپورینسیس



شکل ۳۵: کشتار رت ها توسط انگل سارکوسیستیس سینگاپورینسیس

- امتیازات عمده مبارزه بیولوژیکی نسبت به مبارزه شیمیایی :
- انتخاب کننده بودن جمعیت جوندگان نه شدت پیدا می کنند و نه جوندگان جدیدی بو جود می آیند
- موجودات مفید از قبل در دسترس هستند یعنی احتیاج به ساختن و تولید آنها نیست
- موجودات مفید می توانند جستجو کرده و جوندگان را پیدا کنند .
- موجودات مفید می توانند افزایش پیدا کرده و انتشار یا بند .
- جونده قادر نیست و به کندی قادر است در برابر این نوع مبارزه مقامت پیدا کند .
- این نوع مبارزه به خودی خود پایا است .
- اما مبارزه بیولوژیکی درکنارنقاط قوت خود نقاط ضعفی هم دارند که عبارتند از :
- مبارزه کند است
- نابود کننده نیست مگر این که نادرست بکار گرفته شود
- غالباً غیر قابل پیش بینی است .
- ایجاد و بکار بردن آن مشکل و پر خرج است
- احتیاج به نظارت متخصص دارد .
- اگر دشمنان موثرباشند ممکن است جمعیت جوندگان آنقدر کاهش یابد که دشمن طبیعی از کمبود مواد غذایی تلف شده یا منطقه را ترک کند و دوباره طغیان جوندگان ظاهر شود .

روش های مبارزه بیولوژیکی :

الف : حفاظت : در این تکنیک با بهبود شرایط زیستی برای انگلها و شکارچیها - ئی که در منطقه بطور طبیعی وجود دارند به پیدایش و ازدیاد آنها کمک میشود .

ب : اشباع : در این تکنیک تعداد زیادی دشمن طبیعی را در آزمایشگاه پرورش داده و در محیطهای طبیعی رها میکنند . چنین رها سازی معمولاً به کنترل نسبتاً سریع جوندگان منجر میشود ولی نهایتاً منجر به از بین رفتن دشمنان طبیعی نیز میشود . بهترین دشمنان طبیعی آنهایی هستند که دارای خصوصیات ذیل باشند :

۱- توانائی جستجو : چنانچه در نظر است جمعیت جوندگان در تراکم پائین نگهداشته شود دشمن طبیعی باید در موقع همیاری میزبان به جستجویش ادامه دهد نه اینکه منطقه را ترک کرده و کوچ کند .

۲- اختصاصی بودن میزبان : بطور کلی دشمنان طبیعی که دارای میزبانهای خاص میباشد خیلی دقیقتر از انهایی که چند میزبانه هستند در برابر تغییرات تراکم جمعیت میزبان عکس العمل نشان میدهند . ۳- استعداد افزایش جمعیت : دوره کوتاه رشد و نمو- تعداد زیاد نسلها در سال و باروری زیاد از خواص به ویژه مفید آن دسته از دشمنان طبیعی که علیه جوندگانی با همین خواص بکار میروند . خصوصاً اگر جمعیت جوندگان تحت تاثیر شرایط آب و هوا و نوسانات زیادی داشته باشد .

۴- انطباق با اقلیم و موضع زیست : دشمن طبیعی باید قادر باشد که در تمام کنجها و در سراسر حوزه اقلیمی که جوندگان اشغال کرده اند زنده بماند .

۵- سهولت پرورش : دشمن طبیعی باید به راحتی در آزمایشگاه پرورش یابد

-دشمنان طبیعی

دشمنان طبیعی موشها عبارتند از سگ ، گربه ، که میزان تاثیر آن ها چندان در پایین آوردن سطوح جمعیت موشها مشخص نیست بررسی ها نشان داده است که یک گربه در طول سال فقط می تواند ۲۵ موش شکار کند از پستانداران دیگر که جوندگان را شکار میکنند عبارتند از : سمور ، جوجه تیغی ، نمس هندی^۱ این جانور برای از بین بردن موشها به جزایر هاوایی و جامائیکا برده شده ولی این پستانداران آفت بزرگی برای مرغ و خروس و دیگر پرندگان سودمند شدند جغدها و بعضی پرندگان شکاری دیگر نیز از دشمنان طبیعی موشها می باشد . مارها از دشمنان طبیعی توانمند برای کنترل موش ها بویژه انواع وحشی در مناطق غیر مسکونی محسوب می شوند مار تنها شکارچی موش هست که براحتی وارد لانه آن شده و جمعیت آن را کنترل می نماید ولی این جانوران به دلیل ترس موهوم مورد تنفر انسان بوده و همه آن ها چه زهری و چه غیر زهری مورد حمله و کشتار انسان قرار می گیرند . با مطالعه دقیق گونه های محلی این جانوران و شناسائی انواع زهری و غیر زهری همراه با افزایش آگاهی های عمومی مردم از طریق رسانه های تاثیر گذار می توان درپیشبرد کنترل موش های وحشی که مخازن بعضی از بیماری های مهم مانند تاعون و لیشمانیازیس روستائی هستند، نقش با ارزشی ایفا نمود .

-استفاده از انواع مارهای غیر سمی

روش دیگر استفاده از انواع مارهای غیر سمی میباشد . این مارها در صورتی که غیر سمی بوده و برای انسان خطری ندارند روزانه هر کدام چندین جونده را طعمه خویش میسازند . این خزندگان در صورتی که تحت کنترل و

^۱. Mongoose

مراقبت قرار گیرند و تکثیر یابند میتوانند نقش مهمی را ناپود جوندگان بعهده گیرند. بعضی از مارهای غیر سمی در هر شبانه روز تعداد ۵ تا ۱۰ عدد موش را صید و تغذیه مینمایند در صورتیکه این حیوان مفید و بی خطر پرورش داده شود و یا لا اقل از ناپودی آن بوسیله انسان و سایر موجودات جلوگیری شود میتواند کمک فراوانی در امر مبارزه با جوندگان به انسان و طبیعت نماید.

- استفاده از پرندگان شکاری

پرندگان در کنترل جوندگان و کنترل محیط زیست و تعادل اکولوژیکی یک کشور یا منطقه اهمیت زیادی دارد پرندگان شکاری مهمترین نقش را در کنترل جوندگان و خزندگان دارند آنها بطور مستقیم یا غیر مستقیم رژیم غذایی خود را از جوندگان و خزندگان تامین میکنند .

اگر به هرشکلی از جمعیت پرندگان شکاری کاسته شود . منجر به بروز طغیانهای از جمعیت جوندگان در یک منطقه میگردد و اصولاً تعادل طبیعی منطقه بهم خورده و دگرگون میشود . البته علاوه بر پرندگان شکاری که از جوندگان تغذیه میکنند بعضی گوشتخوران از قبیل روباه ، گرگ ، شغال ، کفتار و غیره و اکثراً خزندگان از جوندگان تغذیه میکنند و در کنترل جمعیت آنها تا اندازه ای موثر میباشند

- تغییر ماهیت باکتریهای فلورای طبیعی

با تغییر ماهیت باکتریهای فلورای طبیعی بدن جوندگان توانسته اند تعداد زیاری از آنها رانابود کنند به این صورت که باکتریهای مفید فلورای طبیعی بدن جوندگان را تحت شرایطی به باکتریهای مضر و بیماری زای ناپود کننده تبدیل میکند . باکتریهای مفید داخل بدن موجودات زنده در داخل بدن موجودات زنده زندگی میکنند وبا میزان خود یک نوع همزیستی مسالمت آمیزی دارند . برای مثال باکتریهای فلورای طبیعی روده انسان را میتوان نام برد که ویتامین های گروه ب را برای انسان میسازند یا باکتریهای فلورای طبیعی دهان انسان که مواد غذایی را برای هضم و گوارش آماده مینمایند یا باکتریهای داخل بدن موریانه ها که باعث هضم سلولز مصرفی آنها میشوند . نمونه این باکتریها را تشکیل میدهند البته باکتریهای فلورای طبیعی در بدن موجودات زنده بسیار هستند که در حالت طبیعی و شرایط نرمال باعث حیات و بقاء موجود هستند در صورتیکه در شرایط نامساعد یا تحت تغییرات محیطی ویژه ای قرار گیرند به گونه های مضر و بسیار خطرناک تبدیل خواهند شد که موجود زنده را ناپود میکنند(۲۱).

- واکسن کاهش زاد آوری^۱

این روش که مهار بارداری از طریق ایمنی می باشد می تواند روش مناسب و قابل توجهی باشد که از طریق تجویز واکسنهای خوراکی و تحریک سیستم ایمنی سبب نازایی جونده می گردد . بطور کلی هدف واکسنهای خوراکی ضد بارداری ایجاد پاسخ های شدید و تولید آنتی بادی هایی است که سبب بلوکه نمودن عمل هورمونها و یا آنتی بادی های گامتی شده و باعث مهار عمل لقاح تناسلی موش گردد ، به عبارت دیگر با انتقال ژنهای مولد پروتئینهای اختصاصی شرکت کننده در فعالیت اسپرم ، تخمک ، لانه گزینی جنین ، هورمونهای جنسی یا شیر آوری، به حاملهای ویروسی یا باکتریایی و آلوده حیوان به این اجرام ترانس ژنیک ، آنتی بادی مربوطه بر علیه ژنهای مذکور ساخته شده و در نتیجه مانع فعالیت پروتئین مورد نظر می گردد . مزیت این واکسنها تحریک هر دو سیستم ایمنی

1. Immunocontraceptive Vaccine

سلولار و همورال می باشد و با تاثیر ۹۰-۷۵ درصد، اختصاصی بودن برای گونه ها، هزینه پایین و نیاز کمتر به دخالت انسان از کارایی خوبی برخوردار بوده و از این واکسن ها می توان به شکل میکروسفرهای قابل تجزیه در بدن، درون مواد خوراکی یا به همراه ویروس درون آبی و یا به شکل کپسید وارد شده به ژنوم سلولهای گیاهی و تولید واکسن گیاهی استفاده نمود (۲۱).

روشهای دیگر مبارزه با موش ها

از دیگر روشهای میتوان حذف تاغ کاریها، کاشت گیاهانی که بد بو هستند، تخریب و کوبیدن لانه جوندگان و آبیاری مرتب مناطق مورد استفاده موشها را نام برد. این روش در منطقه امام زاده آقا علی عباس در بادرود بکار گرفته شده است بدلیل آلودگی شدید اطراف این امام زاده تاغ های این مناطق کنده شد و بجای آن کاج مورد کاشت قرار گرفته است. در بازدید های که نویسنده از این منطقه داشته است مشخص شد که تعداد زیادی از لانه های موش های وحشی مانند جربیل بزرگ در بین کاج ها فعال است در جائیکه که بیشتر آبیاری صورت گرفته است تراکم این لانه ها کمتر است. آن چه به نظر می رسد این است که مهمترین عامل تشکیل کلنی های جوندگان در این منطقه بافت خاک است. به نظر می رسد که نوع گیاه کمتر نقش دارد. در مناطق دیگر مانند حاشیه سفید شهر (نصرآباد) کاشان که در بعضی از نواحی آن تاغ وجود ندارد، تراکم لانه های این جوندگان زیاد است زیرا در غیاب تاغ، گیاهان دیگری جهت تغذیه موش ها وجود دارد. بنابراین نمی توان به طور قاطع بیان نمود که حذف تاغ کاری ها می تواند به کاهش جمعیت موش ها کمک می نماید. تخریب و کوبیدن لانه ها در این مناطق می تواند موجب از بین رفتن کلنی های جوندگان گردد. با این روش می توان مستقیماً به خود جوندگان آسیب رساند و یا اینکه با تهدید کلنی ها موش ها را مجبور به مهاجرت نمود. آبیاری مداوم در این مناطق می تواند موجب تخریب لانه ها شود. با آب گرفتگی لانه ها شرایط برای استقرار و ماندگاری کلنی ها جوندگان ناامن می گردد. البته به دلیل کمبود آب انجام این عمل با مشکل مواجه خواهد بود، بنابراین در این مناطق بایستی از روش ها و امکانات دیگری برای مبارزه با این جانوران استفاده نمود (شکل ۳۶).



شکل ۳۶: لانه کوبی موش های وحشی به منظور مبارزه با مخازن سالک روستائی در منطقه آران و بیدگل

اقدامات بهداشتی^۱ در مبارزه با موش ها

یکی از ابتدایی ترین و بنیادی ترین اقدامات در جهت آغاز مبارزه با جوندگان آموزش و ایجاد آگاهی و نگرش مناسب در جامعه هدف می باشد که در این راستا انتقال اطلاعات ضروری و تخصصی بر اساس میزان انتظاری خواهد بود که تیم مبارزه از مخاطب در جهت همکاری سازنده دارد. استفاده از پمفلت، جزوات و بروشورهای سطح بندی شده آموزشی، برگزاری سمینار و کارگاههای مناسب و نمایش فیلمهای آموزشی با هدف ایجاد زمینه های مثبت همکاری در افراد بسیار ضروری و مفید خواهد بود. رعایت دائمی و مستمر بهداشت یکی از اصول پایه ای به منظور کنترل موشها است چرا که اگر این اقدامات مرتب و به طور مناسب انجام نگیرد با تحت شعاع قرار دادن دیگر اقدامات مبارزه ای از تاثیر آنها کاسته و موجب بازگشت سریع موشها به منطقه خواهد شد.

مدیریت صحیح محیط در جهت مبارزه با جوندگان علاوه بر کاهش پناهگاههای سهل الوصول موجب کاهش منابع غذایی برای موشها نیز می گردد. استفاده از پالت بندی جهت دپوی لوله ها، چوب و الوار، صندوق و جعبه های مشابه نه تنها تاثیر بسیاری در کاهش پناهگاه و شناسایی و مشاهده سریع موشها در محوطه انبار و اماکن مشابه دارد بلکه موجب سهولت نظافت زیر آنها و کاهش منابع غذایی موشها نیز می گردد. به این منظور ارتفاع کف پالتهای از سطح زمین لاقل ۴۵ سانتیمتر و فاصله آنها از دیوار لاقل ۳۰ سانتیمتر در نظر گرفته می شود.

تردیدی وجود ندارد که زباله محل زندگی موشهاست و بیشترین تجمع موشها را میتوان در مکانی مشاهده کرد که مسئله تراکم زباله و عدم دفع کامل و بموقع آن وجود دارد، قابل توجه است که وجود محل انباشتن زباله در یک محل کافی است تا تمامی خانه های آن محله در معرض تاخت و تاز موشها قرار گیرند. زیرا موشها در فرصت مناسب مامن خود را ترک کرده و برای دسترسی به منابع غذایی وارد خانه ها میشوند و همچنین سیستمهای قدیمی و ناقص دفع زباله نیز محللهای مناسبی برای تجمع و زاد و ولد موشها بشمار میروند. استفاده از سطلهای زباله درب دار در داخل اماکن و انواع فلزی آن در خارج از اماکن، استاندارد نمودن جایگاههای جمع آوری زباله و انتقال محل دفن و یا بازیافت زباله به خارج از محدوده فعالیت بنادر و لنگرگاهها به میزان زیادی موجب حذف یکی از منابع مهم غذایی موشها خواهد شد. در کشتی ها رعایت بهداشت محیط یکی از اساسی ترین اقدامات کنترلی جوندگان می باشد و کلیه پرسنل بایستی در رابطه با اقدامات پیشگیرانه آموزشهای لازم را فرا گرفته و مشاهده هر نوع جونده و یا آثار فعالیت جوندگان را سریعاً گزارش نمایند (۱۹ و ۲۰).

مبارزه با جوندگان بعد از وقوع بلایای طبیعی

دگرگونی در طبیعت، تخریب اماکن، زیر و رو شدن زمین در اثر بلاهای طبیعی امری اجتناب ناپذیر است. در اثر وقوع این حوادث، محیط زندگی موجودات که در حال تعادل طبیعی است بهم میخورد در نتیجه تعدادی از موجودات که در شرایط عادی و طبیعی در زیر زمین زندگی میکنند تغییر محیط داده به سطح زمین راه می یابند و چون همه امکانات در سطح زمین برایشان مهیا میباشد، تغییر روش زندگی میدهند. موشها از جمله حیواناتی هستند که در این شرایط به تعداد زیاد در محللهای تخریب شده مشاهده میشوند. موشها طبق عادت بیولوژی و شرایط

1. Sanitation

زیستی خود برای بدست آوردن مواد غذایی شبها از لانه خود خارج میشوند ولی بعد از بلایای طبیعی چون مواد غذایی در دسترس میباشد برای تغذیه نیازی به زمان ندارند، در اماکن روزها نیز مشاهده میشوند. خطرات ناشی از عدم جمع آوری صحیح و دفع زباله و باز تاب آن در ازدیاد جوندگان، حشرات و حیوانات دیگر، بر هیچکس پوشیده نیست. وجود طعمه های خشک و مرطوب و پناهگاهها موجب طغیان آنها می شوند. با توجه به بیولوژی موشها و اینکه سریعا زاد و ولد کرده و جمعیت زیادی را بوجود می آورند. برای جلوگیری از بیماریهای منتقله توسط آنها مبارزه بایستی در اولویت قرار گیرد، موارد زیر توصیه میشود:

۱- احداث کمپ و چادرها در سطوح بالاتر از زمین و دورتر از مناطق حادثه دیده که ارتباط حیوانات و بند پایان کمتر شود.

۲- جلوگیری از پراکنده شدن مواد غذایی در محیط و دور کردن مواد غذایی از دسترس موشها

۳- دفع و دفن بهداشتی زباله که تامین کننده غذای موشها میباشد

۴- دفن اجساد و لاشه حیوانات برای جلوگیری از حمله حیوانات.

۵- لانه کوبی تا موشهایی که در زیر زمین هستند به راحتی خارج نشوند

۶- تعمیرلوله های آب و پر کردن گودالهای آب (چون موشها نسبت به کم آبی حساس میباشد)

۷- پوشاندن فاضلاب روها چون پناهگاه موشها میباشد.

۸- بستن درب مخازن آب و ظروف محتوی مواد غذایی چون بیماریهایی مانند یرقان هموراژیک از طریق ادرار و فضله موش آلوده ایجاد میشود

۹- رعایت موازین بهداشت فردی

۱۰- استفاده از طعمه های ضد انعقادی پس از جمع آوری زباله ها و انجام بهسازی محیط توصیه میشود (۲۱)

منابع

۱-اعتماد، اسماعیل، پستانداران ایران، جلد اول، جوندگان و کلید تشخیص آنها، انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی، تهران، ۱۳۵۷

2-Armed Forces Pest Management Board. Protection From Rodent-borne Diseases with special emphasis on occupational exposers to Hantavirus. 1999, pp 1-52.

۳- اعتماد، اسماعیل، ۱۳۶۴، بیولوژی و رفتار جوندگان، جوندگان از دیدگاه بهداشتی، اقتصادی و نظامی، انتشارات سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، صفحات ۳۲ - ۲۲.

۴- زمردی، عظیم، مشکلات ناشی از موش ها در انبار و بنادر، جوندگان از دیدگاه بهداشتی، اقتصادی و نظامی صفحات ۱۲۱-۱۱۶

5-Burgess, N.R.H. Public Health Pests, A guide to identification, biology and control. 1990., PP 137-143.

۶- کریمی، یونس. طاعون و همه گیری شناسی آن، انتشارات انستیتو پاستور ایران ۱۳۵۵

7-Ansari BM: An account of bubonic plague in seventeenth century India in an autobiography of a Mughal emperor. J Infect 1994 Nov; 29(3): 351-2[Medline].

۸- هوشور، زردشت. مقدمه ای بر جغرافیای پزشکی ایران. انتشارات واحد فوق برنامه بخش فرهنگی دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی، ۱۳۶۵، صفحات ۲۲۸-۲۲۲

9-Warren, KS & Mahmoud Adel, AF. Tropical and Geographical Medicine, Viral hemorrhagic fevers, 1990, pp 700-728

۱۰- اخویزادگان محمد حسین، کامجو هرمز، یوسفی جلیل وند. (۱۳۷۹). مطالعه سرواپیدمیولوژی لپتوسپیروز در گاو های بومی گیلان. خلاصه مقالات چهارمین کنگره ملی بیماریهای قابل انتقال بین حیوان و انسان. صفحات ۴۹-۵۰

11-School of public Health and Institute of public Health research. 1970. Geographical pathology of Iran, pp 120.

۱۲- آسمار، مهدی.، ۱۳۶۴. بیماری تب بازگرد، چونندگان از دیدگاه بهداشتی، اقتصادی و نظامی. انتشارات سپاه پاسداران انقلاب اسلامی صفحات، ۷۶-۷۲

۱۳- راستی س، موبدی ا، دهقانی ر، درودگر ع. بررسی آلودگیهای کرمی دستگاه گوارش موشهای شهرستان کاشان. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. ۱۳۷۹ صفحات ۵۹-۵۷

۱۴- مهردادی ن، رهبر ع. شناسائی و بررسی مقدماتی چونندگان منطقه چیرقویمه (استان گلستان). مجموعه مقالات همایش مطالعات کاربردی بیوسیستماتیک چونندگان ایران. دانشگاه فردوسی مشهد ۱۳۸۰، صفحات ۴۱-۳۳.

۱۵- درودگر ع، دهقانی ر. بررسی فون و برخی فعالیت های بیولوژیک چونندگان وحشی (مخازن لیشمانیوز جلدی) منطقه کویری کاشان طی سال ۱۳۷۵. فیض فصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی کاشان. ۱۳۷۹ سال چهارم، شماره ۱۵، پائیز ۱۳۷۹، صفحات ۶۴-۵۶.

۱۶- اسماعیلی م، میرکریمی ا، آزمایش فرد پ. حشره شناسی کشاورزی، ۱۳۷۴، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران.

۱۷- سپیدار ع. موش ها (چونندگان) شناخت و مبارزه با آنها، ۱۳۶۹، چاپ اول، انتشارات سمیران.

۱۸- دهقانی ر، الماسی ح، اسدی م ع، اکبری ح. بررسی شیوع آلودگی منازل مسکونی شهر کاشان به موش در سال ۱۳۸۳. طرح مصوب ۸۳۲۳، آرشیمعاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کاشان.

۱۹- رزاقی ن. بهسازی شهر و روستا تالیف ویکتور م. اهله و ارنست. و. استیل، چاپ ششم جلد اول انتشارات واحد فوق برنامه بخش فرهنگی دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴.

20- Prakash IS, Mathur R.P. 1987. Management of Rodent Pests. Published by Indian council of Agricultural Research. pp 123

۲۱- متدین م ح، دهقان ت، صدیق ف، آزیتا ز، ساریان ها ز. روشهای مرسوم و نوین در کنترل جمعیت موش های خانگی. مقالات اولین همایش چونندگان ایران ۱۳۸۰. صفحات ۱۶۰-۱۵۲.

۲۲- جعفری ف. موش از دیدگاه بهداشتی و روشهای مبارزه با آن. نشریه شماره ۲۱ اداره کل بهداشت محیط وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی. ۱۳۶۷

۲۳- هاشمی تبارغ. راهی نوین در مبارزه با چونندگان ناقل بیماری. خلاصه مقالات اولین همایش چونندگان ایران. ۱۳۸۴.

۲۴- خاقانی ر. دباغ مقم آ. مخاطرات نظامی. اقتصادی و بهداشتی ناشی از فعالیت چونندگان در یگانهای سطحی و زیر سطحی و روشهای کنترل آنها. سومین کنگره سراسری طب نظامی. ۱۳۸۴.

۲۵- وزیری ا ش. مدیریت مبارزه با چونندگان مضر. مقالات اولین همایش چونندگان ایران ۱۳۸۰. صفحات ۱۷۳-۱۶۵.

-ولی نژاد. تب گاز موشی یک بیماری شغلی در کمین کارکنان آزمایشگاه های حیوانات آزمایشگاهی. مقالات اولین همایش چوندگان ایران ۱۳۸۰. صفحات ۱۰۶-۱۰۱.

-محب علی م ، جوادیان ع، یعقوبی ارشادی، ادریسیان غ، رائی ی، عبائی م ر، نجاره. بررسی عفونت لیشمانیائی چوندگان صید شده از مناطق مختلف ایران در دهه گذشته (۱۳۷۰-۱۳۸۰) و اهمیت بهداشتی آنها در انسان. مقالات اولین همایش چوندگان ایران ۱۳۸۰. صفحات ۷۷-۷۳.

-Jakel et al. Field tests with various rodent species of Thailand 1999, Int J Parasitol 29:1321

-Centers for Disease Control and Prevention. Integrated pest management: conducting urban rodent surveys. Atlanta: US Department of Health and Human Services; 2006.

-Parshad V.R. Rodent control in India, Integrated Pest Management Reviews, 1999; 4: 97-126.

-Utah Department Of OF Agriculture. Stddy Manual ,Vertebrate Animal Pest Control, June 1995;1-103.

-فیروز اسکندر. حیات وحش ایران(مهراه داران). انتشارات مرکز نشر دانشگاهی با همکاری انتشارات دایره سبز ۱۳۷۸. ۴۹۱ صفحه .

فصل نهم

کنترل بندپایان زهری



کنترل بندپایان زهری

جانوران زهری بخش عمده ای از حدود ۱۶۰۰۰۰۰ گونه جانوری شناخته شده در جهان محسوب می شوند که در طبیعت نقش مهمی را از نظر توازن زیستی ایفا می نمایند زهر جانوران به منظور دفاع یا تغذیه بکار می رود. در صورت برخورد با انسان که بیشتر به صورت تصادفی رخ می دهد موجب آسیب به آن می شوند جانوران زهری به دو شکل به انسان آسیب می رسانند:

الف- اکتیو

در این نوع آسیب رسانی تزریق زهر جانور با استفاده از دستگاه تزریق زهر نیش^۱ یا ضمامم دهانی به منظور دفاع وارد بدن انسان یا حیوان یا روی آن پاشیده می شود هزارپایان، زنبورها و مورچه های آتشین^۱، سوسک های بمباران

^۱ . Sting or Bite

کننده^۲، کژدم ها و مار زهرشان به صورت اکتیو به انسان صدمه می زنند. عنکبوت های سمی انسان را با کلیسر ها ضمام دهانی خود که مجهز به زهر است گاز^۳ می گیرند کژدم ها که جانداران خطرناکی هستند با کمک نیش خود در انتهای دم از خود دفاع می کنند و زهر را با سوزن نیش^۴ در بدن انسان یا جانوران وارد می کنند. تعدادی از زنبورهای خانواده وسیپیده^۵ و اسفسییده^۶ و در مواردی زنبورهای بالاخانواده آپویدا^۷ که جزء حشرات مفید و گرده افشان هستند و انسان را نیش می زنند. بعضی از انسان ها به نیش زنبورها و کژدم ها یا گاز گرفتگی عنکبوت حساسیت شدیدی دارند و دچار شوک شدیدی می شوند و در مواردی مشاهده شده که نیش این جانوران منجر به مرگ انسانی شده است. همیشه احتمال مرگ در اثر نیش زنبور یا کژدم یا گاز گرفتگی یک عنکبوت بیوه وجود دارد. کنه ها با وارد کردن بزاق خود که به منظور جلوگیری از انعقاد خون میزبان است موجب فلج بالارونده می شوند بزاق کنه حاوی ترکیباتی است که خاصیت نوروکسیک دارد. مارهای سمی با باز کردن دهان و فرو کردن دندان زهری یا فنگ به انسان یا حیوان آسیب می رسانند.

ب- پاسیو

در این نوع آسیب رسانی در صورت تماس^۸ جانور با بدن انسان ترشحات زهری از قسمت های مختلف آن به منظور دفاع ترشح می شود. هزارپایان، لارو پروانه ها، سوسک های دراکولا و تاولزا، زهرشان به صورت پاسیو به انسان صدمه می زند. لارو پروانه ها در اثر فرو رفتن خارها به بدن انسان موجب آلرژی، درماتیت و خونریزی های زیر جلدی موضعی یا عمومی شود، همچنین سوسک های تاول زا از گرده گیاهان تغذیه می کنند و یا تعدادی شکارچی هستند و گزش ندارند اما ترشحات بدن آنها موجب التهاب، تحریک و سوختگی پوست می شود، زهر ترشچی این سوسک ها کانتاریدین نام دارد. زهر ترشچی لارو پروانه ها خونریزی دهنده^۹، سوسک های سرگردان^{۱۰} یا دراکولا و سوسک های خانواده ملوئیده^{۱۱} تاولزا^{۱۲} است (۲۰۱).

آب و هوای و اثر آن بر گوناگونی جانوران زیان آور

وضعیت آب و هوایی، مهمترین عامل در تعیین حوزه انتشار جانداران است. زیرا گونه های جانوری در چارچوب محدود و مشخصی از شرایط محیط، قادر به زندگی هستند. اگر چه شرایط محیط به عوامل گوناگونی بستگی دارد در نهایت از عوامل اصلی اقلیمی، مانند میزان بارندگی، نحوه توزیع نزولات جوی در سال و میزان گرما، نور و نوسانات دائمی در فصول سرچشمه می گیرد. علاوه بر این، وضعیت آب و هوایی از عوامل تعیین کننده نوع خاک است و در مناطقی که آب و هوای مشابه دارد در دراز مدت خاکی مشابه بوجود می آید. به همین دلیل کاملاً طبیعی است که در وضعیت های اقلیمی مشابه و به دنبال آن به دلیل پیدایش خاک های مشابه، مجموعه ای از

1 . Red Fire Ant (*Solenopsis invicta*)

2 . Bombardier beetles

3 . Bite

4 . Sting

5 . Vespidae

6 . Sphecidae

7 . Apoidea

8 . Contact

9 . Hemorrhagic

10 . Rove Beetles

11 . Blister Beetles

12 . Vesicating or blistering

شرایط محیطی یکسان استقرار یابند و چنین مجموعه ای قطعاً گزیده یا گزیده هائی از جانداران یکسان یا دست کم دارندگان نیازهای اکولوژیک مشابه را پرورش دهند. از این رو فهم و تفسیر چگونگی پراکنش موجودات و جغرافیائی زیستی بدون توجه به عوامل اقلیمی، ناقص و حتی غیر ممکن است. این نکته را هنگام بیان اکوسیستم های جانوری باید مورد توجه قرار داد

یکی از ویژگی های برجسته سرزمین ایران، تنوع آب و هوا و برخورداری بودن از موقعیت های طبیعی و شرایط اقلیمی متنوع و بعضاً متضاد است، بطوری که همه نوع آب و هوا در آن یافت می شود. عامل اساسی در تنوع و تفاوت مناطق طبیعی ایران دو رشته کوه البرز، با امتدادی از شرق به غرب و زاگرس با امتدادی در جهت شمال غربی جنوب شرقی است. در داخل این دیواره ها قسمتی از فلات مرتفع ایران قرار دارد. دیواره های کوهستانی مانع از رسیدن ابرهای باران زای غرب و شمال به داخل فلات می شوند و به همین جهت، آب و هوای داخل آن خشک و کم باران است. با توجه به ویژگی های ناهمواری ایران که از عوامل عمده سازنده مشخصات اقلیمی است. اقلیم ایران به بخش های زیر تقسیم می شود:

- اقلیم سواحل جنوبی دریای خزر: در این منطقه میانگین گرمای سالیانه در مرداد ماه $27/5 - 25/6$ درجه سانتی گراد و میانگین دمای بهمن ماه $10/3 - 7/3$ درجه سانتی گراد است. در این منطقه میزان رطوبت و میزان بارندگی بالا می باشد.

- اقلیم کوهستانی غربی: در این منطقه میانگین حداقل دما $3-$ و میانگین حداکثر دما $18+$ درجه سانتی گراد است. آب و هوای آن معتدل محسوب می شود. این نوع اقلیم در سرتاسر منطقه آذربایجان تا فارس وجود دارد.

- اقلیم فلات مرکزی به دو بخش تقسیم می شود:

الف- اقلیم منطقه نیمه بیابانی است که شهرهای بزرگی چون تهران، شیراز، اصفهان در این اقلیم وجود دارد. متوسط درجه حرارت در مرداد ماه $28/8 - 23/8$ و متوسط درجه حرارت دی ماه از $5/5 - 0/7$ درجه سانتی گراد متغیر است. میزان بارندگی از $271 - 94$ میلی متر در سال متغیر است. هر اندازه از مغرب به مشرق نزدیک شویم اثر بادهای مرطوب کاهش یافته و خشکی هوا افزایش می یابد.

ب- اقلیم منطقه بیابانی: جلگه های پست مرکزی، شرقی و جنوب شرقی ایران دارای آب و هوای خشک بیابانی هستند. از مشخصات این آب و هوا اختلاف شدید درجه حرارت تابستان و زمستان و همچنین اختلاف درجه حرارت شب و روز در تابستان است. رطوبت نسبی بسیار کم و در دشت لوت به حداقل می رسد و به احتمال قریب به یقین گرمترین منطقه ایران دشت لوت است. خشکی هوا همراه با وزش بادهای شدید از ویژگی های منطقه است. اختلاف درجه حرارت بین شب و روز، زمستان و تابستان در منطقه بیابانی بسیار زیاد و در مدت شبانه روز میزان حرارت به سرعت تغییر می کند.

- اقلیم سواحل جنوب: سراسر این منطقه از خصوصیات آب و هوای بیابانی نیمه خشک برخوردار است. از مشخصات بارز آب و هوای این منطقه تابستانهای گرم و زمستانهای معتدل است. حداکثر گرما در جلگه خوزستان 54 درجه سانتی گراد است. اختلاف درجه حرارت در فصول مختلف در شب و روز زیاد نیست. میزان رطوبت نسبتاً کم است.

میانگین دمای هوا در دی ماه در سواحل دریای عمان 20 درجه سانتی گراد است و در شمال غربی کشور به 2 درجه زیر صفر می رسد. همچنین در خوزستان حداکثر دمای هوا به بیش از 54 درجه سانتی گراد بالای صفر و در

شمال غربی حداقل به ۳۵ درجه سانتیگراد زیر صفر می رسد. چنین تنوع فراوان جغرافیائی و اقلیمی، بالطبع اکو سیستم های گوناگونی را به وجود می آورد (۳).

بندپایان مهم زهری ایران

راسته زنبورها یا بال غشائیان^۱

گر چه حشرات زیادی با گزش انسان برای او مشکل ایجاد می کنند ولی حشراتی که با احتمال بیشتری باعث نیش زدگی می شوند شامل زنبور عسل^۲، زنبورهای معمولی کاغذ ساز قرمز وزرد^۳، زنبور های بمبوس^۴، مورچه ها^۵ (شامل مورچه آتشین) است، که تمام اینها مربوط به راسته زنبورها یا بال غشائیان می باشند و بعلت اینکه این حشرات بصورت اجتماعی زندگی می کنند، اگر مورد تهدید قرار گیرند به صورت تهاجمی عمل می کنند و ممکن است انسان توسط تعداد زیاد دیگری از این آنها و همزمان مورد گزش قرار گیرد و این مشکل را شدیدتر می کند. زنبور های کاغذ ساز شکارچی بوده و بیشتر از بندپایان تغذیه می کنند لانه های آنها از جنس کاغذ و از هضم چوب درست شده است. معمولاً لانه های خود را در شکاف های و سوراخ های زمین یا دیوار گوشه سایه دار ساختمان ها می سازند. زنبورخرمائی یا قرمز یا زار یا گاوی^۶ و سپا اوریتالیس^۷ بسیار خطرناک تر از زنبور زرد^۸ و سپا جرمانیکا^۹ است (شکل ۱). در گروه زنبورهای آکولئاتا^{۱۰} تخم ریز به نیش تبدیل شده است. نیش یک مکانیزم دفاعی است که برای تزریق سم به بدن طعمه بکار می رود. از گروه آکولئاتا زنبورهای خانواده و سپیده^{۱۱} دارای زندگی اجتماعی هستند. خانواده های و سپیده و همچنین اسفیسیده^{۱۲} که دربرگیرنده گونه های انفرادی هستند تقریباً همگی شکارگرند و برای پرورش نوزادشان لارو انواع حشرات مخصوصاً لارو پروانه ها را شکار می کنند (شکل ۱).

برخلاف مارگزیدگی در گزش حشرات محل گزش تنها یک نقطه می باشد. گر چه حشرات زیادی با گزش انسان برای او مشکل ایجاد می کنند ولی حشراتی که با احتمال بیشتری باعث مشکلات پزشکی می شوند شامل زنبور عسل، زنبورهای معمولی، مورچه ها شامل مورچه آتشین است، که تمام اینها مربوط به راسته نازک بالان یا بال غشائیان می باشند و بعلت اینکه حشرات بصورت دست جمعی زندگی می کنند، اگر یکی از آنها حمله نماید و نیش بزند ممکن است توسط تعداد زیاد دیگری از این حشرات همزمان گزیده شود و این موضوع مشکل را شدیدتر می کند. زنبور عسل یک بار بیشتر قادر به نیش زدن نیست، دلیل این مسئله وجود دندان هائی است که زنبور عسل در مقایسه با زنبورهای معمولی در سوزن نیش خود دارد با توجه به اینکه نیش زنبور عسل در داخل بدن باقی می ماند و پس از جدا شدن از شکم زنبور هنوز انقباضاتی خودکار در قسمت عضلانی آن صورت می گیرد و این عمل موجب وارد شدن بقایای زهر باقی مانده در کیسه زهری جانور به بدن مصدوم است بایستی هرچه زودتر نسبت به

1 . Hymenoptera

2 . Honey bee

3 . Wasp

4 . Bumblebee (*Bombus species*)

5 . Fire ant (*Solenopsis invicta*)

6 . Hornet

7 . *Vespa orientalis*

8 . Yellow jacket

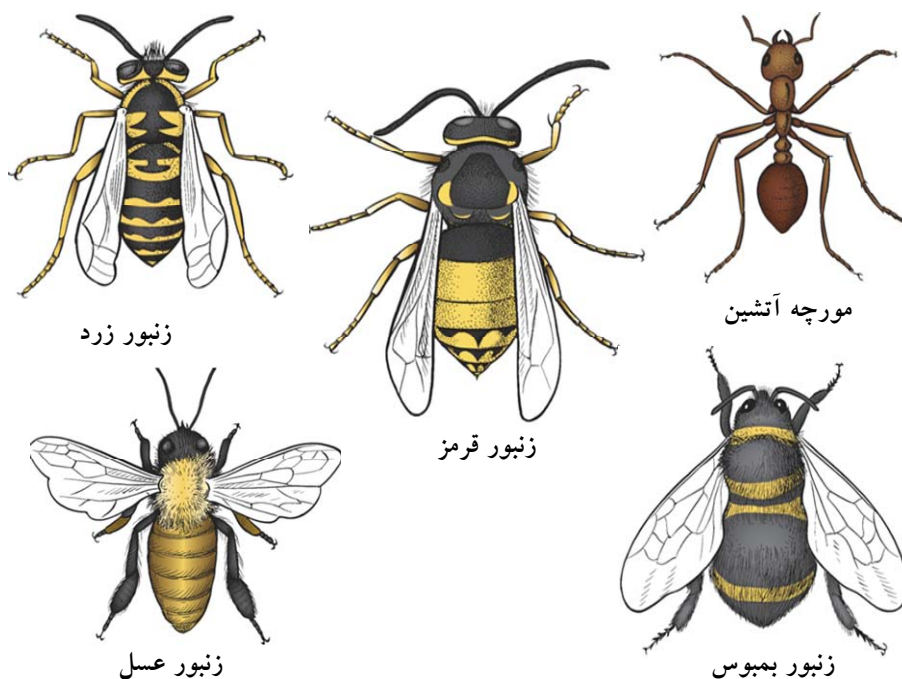
9 . *Vespa germanica*

10 . Aculeata

11 . Vespidae

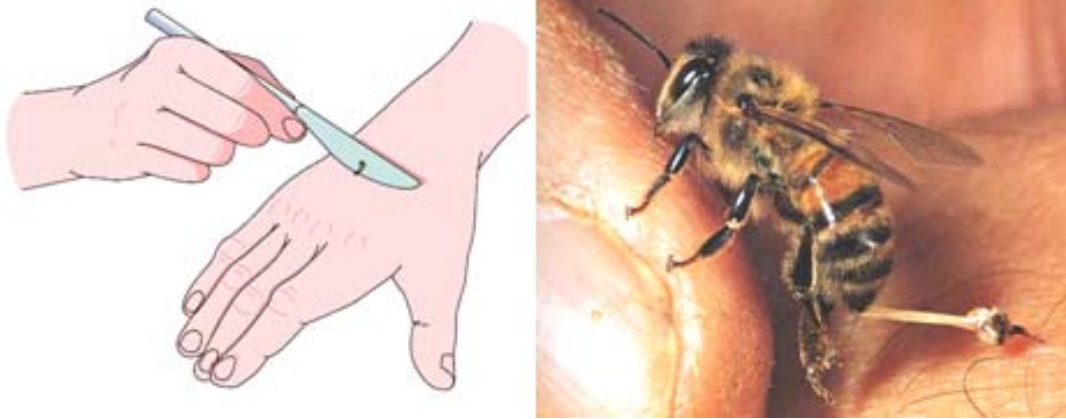
12 . Sphecidae

جدا کردن دستگاہ نیش زنبور عسل از بدن نمود. و بقیه زنبورها مانند قرمز و زرد نیش خود را از بدن مصدوم خارج می کنند و فرار می نمایند. زنبور عسل پس از نیش زدن به خاطر گیر کردن نیشش در هنگام جدا شدن از مصدوم بخشی از اندام های داخلی اش همراه با دستگاہ نیش از شکم او خارج می شود و زنبور دیگر قادر به فعالیت عادی نیست و پس از یکی دو روز می میرد (شکل ۲). میزان کشندگی زهر زنبور عسل در افراد غیر حساس متفاوت است برای کودکان حدود ۵۰۰ نیش، برای خانم ها ۱۱۰۰ نیش و برای مردان ۱۴۰۰ نیش خطر مرگ دارد. اولین مورد مستند و ثبت شده مرگ ناشی از زنبور زدگی به سال ۲۶۴۱ قبل از میلاد و قربانی شاه منس^۱ فرعون مصر بوده است. زنبور زدگی در آمریکا سالیانه ۵۰-۲۵ نفر را می کشد. مرگ و میر در افراد حساس به نیش زنبور رخ می دهد معمولا در یک جمعیت طبیعی ۴٪ تا ۴٪ افراد حساس هستند.



شکل ۱: زنبور های نیش زن

^۱. Menes



شکل ۲: بیرون زدگی نیش زنبور عسل همراه با پیوست های آن (راست) خارج کردن نیش زنبور عسل از دست (چپ)

زنبور زدگی

تعدادی از زنبورهای خانواده وسیپیده، اسفسیده و زنبورهای خانواده آپیده^۱ که جزء حشرات مفید و گرده افشان هستند ولی انسان را نیش می‌زنند. بعضی از انسان‌ها به نیش زنبورها حساسیت شدیدی دارند و دچار شوک شدیدی می‌شوند و در مواردی مشاهده شده که نیش این جانوران منجر به مرگ انسانی شده است. و همیشه احتمال مرگ در اثر نیش زنبور وجود دارد. سم زنبور باعث آسیب به بدن انسان می‌شود که این آسیب اکثراً محدود به ناحیه نزدیک گزش می‌باشد و گاهی باعث عوارض خطرناکی می‌شود که می‌تواند تهدید کننده حیات باشد که واکنشهای حساسیتی و آلرژیک از جمله این موارد است. واکنشهای آلرژیک (حساسیتی) باعث اکثر موارد مرگ و مشکلات وخیم در زنبور گزیدگی می‌شود و در افرادی رخ می‌دهد که سیستم ایمنی آنها به زهر زنبور حساس است و پس از گزش توسط زنبور بدن آنها واکنش شدیدی را به آن از خود نشان می‌دهد. این افراد مکرراً واکنشهای حساسیتی را در گزش توسط نوع خاصی از حشرات در گذشته گزارش می‌دهند. حداقل ۱۰۰ مورد مرگ در سال ناشی از واکنشهای حساسیتی گزش حشرات در آمریکا رخ می‌دهد و واکنشهای مرگبار حساسیتی اغلب (و نه همیشه) در کسانی رخ می‌دهند که سابقه قبلی حساسیت به نیش حشره ای خاص را داشته اند. اگر چه گزشهای چندگانه خطر بیشتری برای واکنشهای آلرژیک تهدیدکننده حیات دارند ولی بیاد داشته باشید که واکنش مرگبار آلرژیک و مرگ حتی با یک گزش زنبور در شخصی که هیچ سابقه قبلی واکنش حساسیتی ندارد نیز می‌تواند رخ دهد.

اکثریت واکنشهای حساسیتی خطرناک و مرگبار و همچنین اکثریت موارد مرگ در ساعت اول پس از گزش رخ می‌دهد و برای همین مراقبتهای فردی و سریع پزشکی در فرد مشکوک به واکنشهای حساسیتی یک امر حیاتی است. در موارد نادری هم واکنشهای مرگبار و کشنده در ۴ ساعت اول پس از گزش اتفاق نمی‌افتد و با تاخیر خود را نشان می‌دهد پس در هر حال باید بیمار تحت مراقبت باشد. در افراد غیر حساس به نیش زنبور، گرچه گزش زنبور دردناک است ولی باعث مسأله جدی نمی‌شود ولی در همین افراد نیز گزشهای چندگانه و زیاد باعث عوارض

¹ . Apidae

شدیدی مثل تخریب ماهیچه ای و یا نارسائی کلیوی و حتی در موارد نادر باعث مرگ می شود. این عوارض شدید خصوصاً در کودکان، افراد سالمند، بیمارانی که ضعیف هستند، بیشتر دیده می شود. این عوارض وخیم می تواند در چند ساعت اول پس از گزش دیده شود و یا چند روز تأخیر پس از گزش ایجاد شوند. توجه داشته باشید حتی یک گزش در ناحیه دهان یا گلو (خصوصاً در بچه ها) می تواند ورمی ایجاد کند که باعث انسداد راه هوایی شود (۵ و ۴).

نشانه ها و علائم کلی گزش زنبور عسل^۱، زنبور قرمز^۲، زنبور زرد^۳، و مورچه آتشین^۴:

۱- درد ناگهانی	۶- خس خس سینه
۲- قرمزی	۷- تغییر رنگ پوست
۳- خارش	۸- اشکال تنفس
۴- کھیر	۹- بیهوشی
۵- تورم	۱۰- شوک آنافیلاکتیک

پیشگیری از زنبور زدگی

استفاده از روشهای زیر میتواند در جلوگیری از زنبورزدگی و بروز عوارض ناشی از آن مؤثر باشد:

- افرادی که نسبت به نیش زنبور واکنش شدید حساسیتی نشان داده اند، باید از این حشره اجتناب نمایند و به مناطقی که کندوی زنبور عسل وجود دارد نزدیک نشوند.
- به هیچ وجه کندوی زنبور را مورد دستکاری قرار نداده و زنبورها را تحریک نکنید.
- در هنگام کار با وسایل موتوری مثل ماشین چمن زنی مراقبت بیشتری به عمل آید و از پوشش توری برای سر و گردن و یا جاهای باز بدن استفاده شود این جور وسایل موجب تحریک زنبورها می شوند.
- در صورت مشاهده زنبور در نزدیکی خود، بجای نابود کردن آن با وسایل مثل مگس کش آن را از محل دور نمائید.
- لباسهای بارنگ روشن، عطرها بسیار خوشبو و قوی و یا همراه داشتن نوشیدنیهای شیرین در هنگام گردش در طبیعت باعث جذب زنبورها میشوند. پس تا حد امکان از موارد فوق اجتناب نمائید
- در هنگام گردش در طبیعت از پیراهنهای آستین بلند و شلوار های بلند استفاده شود.
- اگر افراد سابقه واکنشهای شدید آلرژیک به نیش زنبور را دارند، باید استفاده از اپی نفرین را آموخته تا قبل از رسیدن به مرکز اورژانس آنها تزریق نمایند. این اقدام می تواند نجات دهنده جان افراد باشد. کیت درمانی فوق همیشه همراه این جور افراد باشد.

1. *Apis mellifera* (Honey bee)
 2. *Vespa orientalis* (hornet)
 3. *Vespula (vespa) germanica* (Yellow jacket)
 4. *Solenopsis invicta* (Red fire ant)

- افراد با سابقه واکنشهای حساسیتی شدید به نیش زنبور، باید روش ایمنی درمانی را برای حساسیت زدائی تحت نظر پزشک انجام دهند. با تزریق مقادیر بسیار کم سم زنبور به فرد بطور متوالی باعث حساسیت زدائی فرد به آن شده و احتمال ایجاد واکنشهای خطرناک در آینده را از ۵٪ تا ۶۰٪ کاهش می دهند.

- در صورت وجود هر گونه کندوی زنبورهای معمولی زرد یا زنبور قرمز به افراد نزدیک به آنها هشدارهای لازم را داده شود

- کندوهای زنبورهای فوق را می توان از گوشه ایوان ها و دالان ها با حفاظت کامل در طول شب کند یا نابود نمود. و در صورت استفاده آنها در مبارزه بیولوژیک به درون باغ ها و مزارع در جاهای سایه دار منتقل نمود.

- زنبوهای قرمز کندوهای بزرگتری نسبت به زنبوهای زرد دارند و خطرناکترند. کندوهای این زنبورها در بعضی مواقع در شکاف های موجود در دیوارها یا در درون سوراخ های زمین وجود دارد در صورت دیدن این زنبورها و شکاف ها می توان در شب آن را با گل نرم کاملا پر نمود. قبل از پر کردن شکاف ها می توان آن را با موادی مانند نفت سفید آغشته نمود

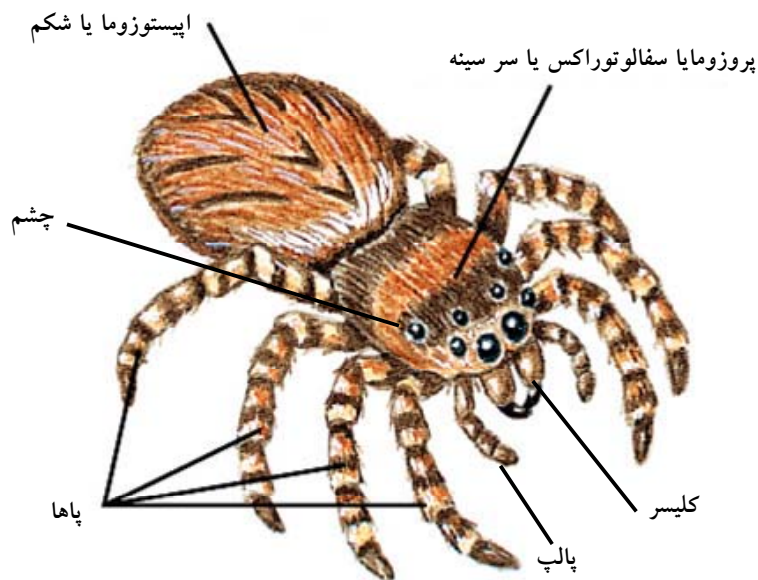
راسته عنکبوت ها

عنکبوتها یک از بزرگترین گروه بند پایان را تشکیل می دهند همه آنها گوشتخوار هستند. شکم عنکبوتها با ساقه ای باریک به سفالوتراکس^۱ متصل می شود. شکم فاقد ساختمان حلقه حلقه بوده و یکپارچه بنظر می رسد(۳). همه عنکبوتها بجز یک یا دو خانواده که فاقد غدد ترشح کننده زهر بوده بقیه زهر آگین و دارای غدد سمی هستند که از این سم برای کشتن یا فلج کردن شکار خود بکار می برند زهر عنکبوتها بدون شک برای کشتن طعمه آنها بکار می رود و یک وسیله دفاعی نیز می باشند. مقدار تزریق شده سم توسط عنکبوت قابل کنترل است و نسبت به سن و شرایط فیزیولوژیکی و میزان تحریکی که عنکبوت را وادار به عکس العمل می کند، متغییر است. تنها تعداد کمی از آنها برای انسان سمی هستند. در مناطق تحت استوایی^۲ گزش بیشتر در ماههای گرم سال رخ می دهد درحالیکه در مناطق استوایی در تمام فصل سال گزش این عنکبوت شایع است. عنکبوت ها از طریق کلیسر خود زهر وارد بدن می نمایند. عنکبوت های سمی انسان را با کلیسر ها ضمامن دهانی خود که مجهز به زهر است گاز می گیرند عنکبوتهای ماده از جنس لاترودکتوس^۳ به نام بیوه سیاه شهرت دارند و به نسبت وزن خود از سمی ترین جانوران هستند.

1 . Cephalothorax

2 . Subtropical

3 . Latrodectus



شکل ۳: نمای بدن یک عنکبوت با نامگذاری بخش های آن

تنها عنکبوت هائی که در ایران قادر به گزش است ، بیوه سیاه نام دارد. این بندپایان بدن سیاه دارای یک لکه قرمز یا زرد رنگی روی شکم می باشد. تا کنون ۴ گونه از عنکبوت های بیوه سیاه جنس لاترودکتوس به نام های لاترودکتوس داهلی^۱ ، لاترودکتوس پالیدوس^۲ ، لاترودکتوس ژئومتریکوس^۳ و لاترودکتوس تردسیمگوناتوس^۴ در کشور گزارش شده است.

زیستگاههای طبیعی

عنکبوتها جانورانی هستند که در همه جا پیدا می شوند و دارای محل های سکونت بسیار متفاوتی هستند آنها هر زیستگاهی را اشغال می کنند. در محیط های شهری مانند محیط های روستایی شایع بوده و در بیشتر خانه ها یافت می شوند ولی تراکم آنها در محیط های روستایی بیشتر است. این عنکبوتها به راحتی در مصالح ساختمانی، معموله ها و کانتینرهای کشتی ها ، واگن های قطار و یا هر جای دیگری تورهای خود را درست کرده و با بسته بندیها و حمل بار ، به محیط های شهری منتقل می شوند. عنکبوتها ی بیوه سیاه جانورانی هستند که بیشتر در نواحی گرم و خشک وجود داشته و محل مورد علاقه آنها برای زیست در زمین های بایر ، کنار جویبار ها ، و در پشت تپه ها و غیره است. عنکبوت های بیوه لانه خود را با تارهای محکم و شفاف و بصورت نامنظم در درزها و شکافها ی دیوارهای گلی و سنگی ، لانه های رها شده چونندگان ، حاشیه مزارع گندم ، کنار جویهای آب، درجعبه های تجهیزات تلفن ، آب و برق ، اطراف منازل ، زیرکپه های هیزم و داخل کفشهای کهنه و قدیمی ، قوطی های حلبی ،

1. *Latrodectus dahli*
 2. *L. pallidus*
 3. *L. geometricus*
 4. *L. tredecimguttatus*

داخل توالت های فرنگی درون منازل می سازد. برخی از آنها قادرند حیات خود را حتی در محیط های شهری حفظ نمایند و در شرایطی در تماس و مجاورت با انسان قرار بگیرند. با این وجود به نظر می رسد این عنکبوتها زندگی در شرایط بیابانی را ترجیح می دهند همه بیوه ها تورهای نامنظمی در محلهای ساکت و محفوظ شده مثل زیر تخته سنگها و صخره ها در سوراخ زیرزمینی یا حفره های درخت می تند و در موقعیکه مورد تهدید قرار بگیرد به یک گوشه از تور خود عقب نشینی می کند. عنکبوتهای بیوه سیاه در اماکن محفوظ مانند در زیر صخره ها، نخاله های چوبی، گیاهان در حال رشد متراکم و در مزارع زیر ساقه های گندم زندگی می کنند. لاترودکتیسم در منطقه آسیا بر خلاف سایر مناطق دنیا مانند آمریکا، استرالیا، اروپا بخوبی و مورد مطالعه قرار نگرفته است این در حالی است که برخی گزارشات حاکی از شیوع آن در مناطق آسیای مرکزی می باشد. در ایران نیز نواحی شمال خراسان بخصوص اطراف شهرستان مشهدگزیدگی با یک گونه از عنکبوت جنس لاترودکتوس شایع است که در چند سال اخیر مورد توجه قرار گرفته است.

نشانه ها و علائم گزش عنکبوت بیوه سیاه

گزش عنکبوت بیوه سیاه می تواند منجر به بروز طیف وسیعی از علائم و نشانه های بالینی در انسان شود. نوع و شدت این علائم بستگی به عواملی مانند گونه، جنس، سن عنکبوت، دفعات گزش، فصل گزش، مقدار زهر تزریق شده، طول نیش ها (که خود بستگی به جثه عنکبوت دارد) زاویه گزش، میزان نفوذ کلیسر ها در پوست و مقدار تزریق زهر، فلور میکروبی کلیسرها، فاصله زمانی بین دفعات گزش دارد. همچنین عوامل موثر بر آثار بالینی عنکبوت گزیدگی مرتبط با فرد گزیده شده بستگی به سن، وزن و جثه، محل گزش، سابقه پزشکی از نظر وجود بیماریهای زمینه ای که موجب ضعیف شدن سیستم ایمنی بدن در برابر عفونتها و یا کاهش قابلیت های بافتهای موضعی در برابر اثرات زهر می گردند، همچنین واکنشهای حساسیتی مانند پاسخهای نامناسب سیستم ایمنی هر فرد در برابر زهر عنکبوت دارد. زهر بیوه یک آلومین شدیداً نوروکسیک است. مسمومیت سیستمیک در کودکان، افراد مسن و یا افراد بیمار و ناتوان به مراتب شدیدتر می باشد. ممکن است درد عمومی و یا موضعی در نواحی نزدیک به محل گزش ظاهر شود. بنابر این چنانچه محل گزش در اندامهای فوق نظیر دستها باشد. احتمال دارد درد در صورت، گردن و یا سینه مشاهده گردد. در حالی که گزش پاها منجر به درد شکمی دائمی می شود که به دلیل انقباض عضلات بین دنده ای و گرفتگی عضلات دیواره شکم می باشد. کرامپ ها و اسپاسم های عضلانی شایع هستند و ممکن است منجر به سفتی در گروهی از عضلات از جمله عضلات شکم شود. بیمار معمولاً دارای احساس بیقراری، ضعف عمومی و تعریق زیاد است و گاهی بسختی قادر به صحبت کردن عادی است اما با این وجود فلج واقعی نادر است. سایر علائم شامل تهوع، استفراغ، تب، بیخوابی، خواب آلودگی، سردرد، راشهای جلدی سراسری، افزایش فشار خون، افزایش گلبولهای سفید خون، اسهال، خلط خونی، اختلال تنفسی، بی ادراک، وجود خون و البومین در ادرار، انقباض کزازی شدید، بی اشتهایی، ادم موضعی و ادم لبه پلکها، درد عمومی لرزش عمومی، بی قراری ترس از نور، ریزش اشک، سایکوز، کاهش و یا افزایش تعداد ضربان قلب همراه باشد، در نهایت به مصدوم تحریک شدید روحی دست داده به تشنج فرو رفته و از مرگ می هراسد. آثار بالینی در کودکان ممکن است شکل متفاوتی داشته باشد به عنوان مثال جیغ زدن و گریه مداوم ناشی از درد همراه با اسپاسم های دوره ای، شروع سریعتر آثار بالینی که اغلب شدیدتر نیز می باشند و درد و سفتی شکم شایع می باشند. زخم محل گزش غیر قابل مشاهده است اما ممکن است به صورت یک یا دو سوراخ ریز و گاهی همراه با اریتم موضعی یا یک مرکز سفید

احاطه شده با اریتم مشاهده شود که محل فرو رفتن یک زوج ضمایم دهانی جانور می باشد. حدود ۶۰٪ بیماران حتی در موارد گزش شدید، ممکن است بدون درد موضعی اولیه باشند و یا فقط سوزش خفیف ناشی از فرو رفتن نیش را حس نمایند. درد معمولاً از محل گزش شروع شده. معمولاً پس از یک دوره زمانی ۵ تا ۶۰ دقیقه ای پس از گزش آثار مسمومیت شروع می شود که شامل افزایش شدید درد موضعی چه در موضع گزش و چه درد منتشره در عضو گزیده شده و غدد لنفاوی و سایر اندامها می شوند. حدود سه ساعت بعد از گزش درد شدیدتر شده و سیستم عصبی را از کار می اندازد و باعث بروز علائم مختلف می شود. تعریق، تورم، دائمی و خارش در محل گزش نیز ممکن است مشاهده گردد. در هر صورت درد مهمترین جنبه بالینی لاترودکتیسم می باشد. سرعت پیشرفت آثار بالینی در مسمومیت شدید یا لاترودکتیسم سیستمیک که فقط در مواردی از گزشها رخ می دهد بسیار متفاوت است و بین چند ساعت تا چند روز متفاوت می باشد اما در اکثر موارد شدیدترین آثار در حدود ۲۴ ساعت پس از گزش رخ می دهد که در صورت عدم درمان احتمال دارد این آثار از چند روز تا یک هفته و یا حتی بیشتر ادامه پیدا کند و پس از آن نیز ممکن است بیمار احساس ضعف و ناتوانی نماید.

در اکثر موارد تورم و یا سفتی غدد لنفاوی ناحیه گزش جزء اولین آثار می باشند. در طی دوره بهبودی احتمال احساس سوزش کف پاها نیز وجود دارد. تجویز سرم ضد زهر اختصاصی بطور قابل توجهی سیرطبیعی مسمومیت را تغییر و تخفیف می دهد و در این حالت اکثر بیماران بهبودی کامل خود را احساس می نمایند. موارد مسمومیت شدید سیستمیک نیز بدون درمان عمدتاً در طی یک هفته بهبودی خود را بدست می آورند. مرگ بسیار نادر است و احتمال آن در کودکان و افراد مسن و افراد ناتوان و ضعیف بیشتر می باشد، در کشور استرالیا که از سال ۱۹۵۶ تاکنون سرم ضد زهر اختصاصی برای درمان لاترودکتیسم استفاده می شود حتی یک مورد مرگ نیز گزارش نشده است.

پیشگیری از عنکبوت گزیدگی

نکات زیر می تواند منجر به پیشگیری از عنکبوت گزیدگی شود.

- دقت در کار کردن های موردی و یا رفت و آمد در نواحی شیوع عنکبوت های بیوه مانند آلونک ها، گاراژها، تلهای چوب، صخره ها و دیگر نقاط خارجی مانند محوطه زباله، آشغال، هر نوع باقی مانده متروک، روزنامه های قدیمی، لباسهای کهنه و جعبه های قدیمی.

- دقت در هنگام جابجایی وسایل و تمیز کردن جاهایی از خانه مانند پشت مبلمان، زیر تخت ها و لباسها که احتمال وجود عنکبوت در بین آنها می رود و تمیز کردن آنها در بیرون از اتاق. بدین منظور بایستی وسایل را محکم به زمین کوبیده تا کیسه های تخم متمایل به زرد آنها که به این تارها نا منظم و چسبیده به زمین بریزد و سپس آنها را نابود نمود.

- تمیز نگاهداشتن محیط زندگی و ممانعت از تجمع حشراتی که شکار مناسبی برای عنکبوتها محسوب می شوند.

- اجتناب از وارد نمودن دست یا پا و یا انگشتان در نقاط و حفراتی که دید کافی نداشته و احتمال حضور عنکبوت وجود دارد.

- استفاده از پوشش مناسب (دستکش، چکمه و) به هنگام باغبانی و زراعت و به خصوص در هنگام جابجایی علوف و شاخه درختان

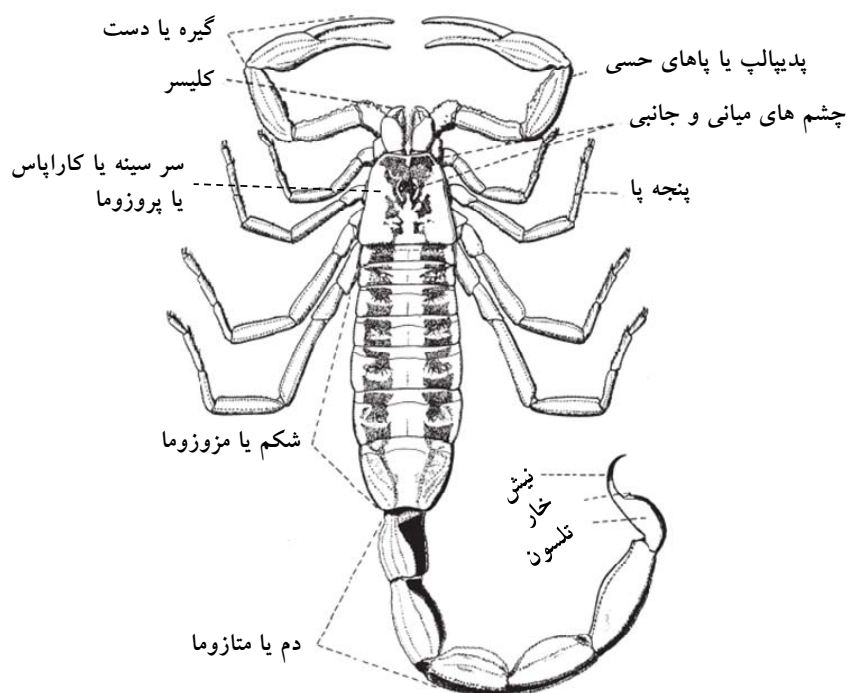
- کنترل لباسها و کفشها قبل از پوشیدن و کنترل رختخواب قبل از ورود به آن در مناطق آلوده به عنکبوت

- استفاده از پشه بند برای محفوظ ماندن از گزش عنکبوت لاترودکتوس. برای این کار بهتر است حاشیه آن را در زیر رختخواب کشید تا عنکبوت وارد پشه بند نشود

- تمیز نگاهداشتن محیط زندگی و ممانعت از تجمع حشراتی که شکار مناسبی برای عنکبوتها محسوب می شوند.
- از آنجاییکه شیوع عنکبوتها در خارج از منازل معمولاً به حشراتی ارتباط دارد که در طی عصر و شب جذب نورهای خارج از منازل می شوند . محدود کردن نورهای خارج از منزل و یا تغییر آن به رنگ کهربایی ممکن است باعث کاهش فراوانی حشرات و عنکبوتها گردد .
- از بین بردن کیسه های تخم در هنگام ظهورشان ممکن است باعث کاهش فراوانی عنکبوتها در سال بعد گردد .
- آموزش راههای پیشگیری برای عموم افراد در مناطقی که عنکبوت گزیدگی شایع است (۶ و ۷).

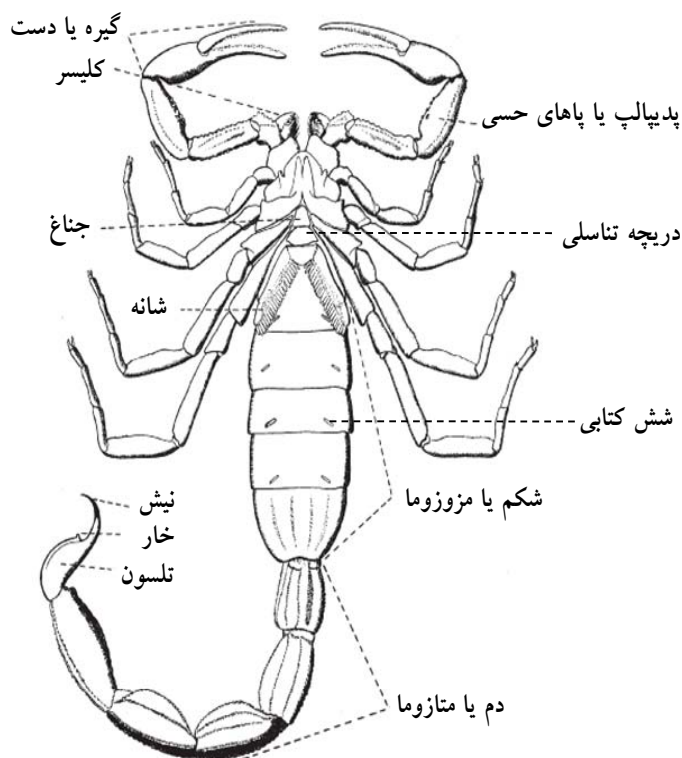
راسته کژدم ها

راسته کژدم ها یا اسکورپیونیدا^۱ نامیده می شود در این بندپایان بدن سه قسمتی و از سر سینه یا سفالوتراکس یا پروزوما^۲، شکم یا مزوزوما^۳ و قسمت دم یا متازوما^۴ که به نیش ختم می شود تشکیل شده است . کژدم دارای ۴ جفت پا و یک جفت گیره یا دست هستند (شکل ۴). کژدم ها موجوداتی هستند که دارای فعالیت شبانه اند، روزها در محیطهای مختلفی مخفی می شوند و عموماً از حشرات و سایر بندپایان تغذیه می کنند کژدم ها در طیف وسیعی از زیستگاهها مانند مناطق بیابانی، ساحلی، جنگلی و کوهستانی زندگی می کنند. این بندپایان در نزدیک انسان در داخل منازل مسکونی و بیرون از منازل و در حاشیه روستاها و یا شهرها فعالیت دارند. کژدم ها در مناطق مختلف دارای تنوع گونه ای متفاوت بوده ، لذا زیستگاه های گوناگونی هم دارا می باشند



1. Scorpionida
2. Prosoma
3. Mesosoma
4. Metasoma

شکل ۴: سطح پشتی کژدم و نامگذاری قسمت های مختلف آن



شکل ۴: سطح شکمی کژدم و نامگذاری قسمت های مختلف آن

اهمیت مطالعه کژدم و ارتباط آنها با انسان

کژدم ها جانورانی هستند که از زمان های قدیم پا به عرصه وجود نهاده و به مرور ایام تمایز و تکامل یافته اند. این جانوران قدیمی ساکن در کره زمین کمتر قادر به مهاجرت و تغییر مکان بوده و در طی تغییرات کره زمین کمتر پخش و پراکندگی و تحول یافته اند. این موجودات نسبت به نزدیکان خود یعنی حشرات و عنکبوتیان تنوع کمتری نشان می دهند و با وجود قدمت طولانی، تغییرات خارجی کمتر در مرفولوژی آنها به چشم می خورد. اولین سنگواره کژدم ها در صخره های مربوط به دوره سیلورین (۴۲۰ میلیون سال پیش) یافت شده است. به این ترتیب کژدمها ۲۰۰ میلیون سال قبل از آن که دایناسورها در کره زمین پدیدار شوند و در مقایسه با انسان که حدود ۲/۵ میلیون سال پیش در کره زمین ظاهر شده از قدمت بسیار زیادی برخوردار هستند. فسیل های اولیه کژدم از گروه کژدم های غول پیکر آبی یا اریپترید ها بوده که به مرور زمان از بین رفته اند. کژدم های قدیمی از نظر مرفولوژیک دارای چشم های مرکب بزرگ، یک جفت شش کتابی اضافی، فضایی نسبتاً توسعه یافته در اطراف دهان و پاهایی که هنوز برای راه رفتن در زمین تخصص نیافته اند می باشند. معهدا اطلاعات فعلی در مورد نحوه زندگی

تغذیه و محیط در آب یا خشکی آنها بسیار محدود میباشد. طول تعدادی از فسیلهای یافت شده در حدود یک متر میباشد(۳).

کشور ایران با توجه به نوع اقلیم و آب و هوا، از نظر وجود فون بندپایان، مخصوصاً عقرب ها بسیار غنی می باشد و ایران در زمره ی کشورهای است که گونه های زیادی از عقرب ها به ویژه انواع خطرناک از آن گزارش شده است. گزارش های عقرب زدگی از دوران ایران باستان در متون دینی و تاریخی مشاهده می شود و نشان از قدمت این مساله در ایران می دهد طبعاً با وجود این جانوران در سرتاسر جغرافیای ایران با اقلیم مناسب برای زیستن آنها مشکل عقرب زدگی در ایران همیشگی بوده است. بنابر گزارش اداره کل مبارزه با بیماری های وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی طی سالهای ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در کشور بیش از ۴۰۰۰ هزار مورد گزش ناشی از این بندپایان گزارش شده است در ایران بیشترین موارد گزش و مرگ و میرها در استان خوزستان رخ می دهد. اما موارد آن در سایر نقاط کشور ثبت شده است مهمترین پیامدهای گزش کژدم ها در انسان به صورت تنفس سریع ، فلج عضله دیافراگم، اسپاسم عضلات ارادی ، تکان های شدید عضلانی ، تشنج عضلات، انقباض یاهمکشی و سخت شدن عضلات به دلیل افزایش آزاد سازی استیل کولین، ورم و خیز ریوی، آسیب عضله قلب ، آشفستگی و اختلال عروقی، به هم زدن فونکسیون کلیه، نکروز و زخم های پوستی و تغییرات پاتولوژیک بعضی از اندام ها به تنهایی یا به صورت آسیب چندگانه در اندام های مختلف می باشد که در اثر گزش گونه های مختلف و مکانسیم زهر آنان متفاوت می باشد(۹۸).

تعداد و تنوع گونه ای بسیار فراتر رفته و در گوشه گوشه دنیا هر روز دچار تغییرات مربوط به خود گردیده است. البته این موضوع در مورد گونه بیشتر مربوط به افزایش چشمگیر آنها یا در بعضی موارد توصیف دوباره آنها و جایگذاری دوباره در خانواده و جنس دیگر بوده است. می توان به طور یقین بیان نمود که تحولات مربوط به طبقه بندی این بند پایان هنوز به ثبات نرسیده است . باتوجه به استفاده از روش های جدید شناسایی گونه ها، مانند تکنیک های بیوشیمیایی، در آینده نیز شاهد افزایش تغییرات بیشتری در گونه ها، جنس ها و یا خانواده های کژدم های دنیا باشیم. کاربرد تکنیک های بیوشیمیایی و روش های مولکولی، شناسایی گونه های جانوری به ویژه کژدم ها را دچار دگرگونی های زیادی می نماید و وضعیت فعلی با توجه به نظرات دانشمندان این رشته از علوم زیستی دوام طولانی نخواهد داشت. هم چنین با توجه به تفاوت ترکیب شیمیائی زهر کژدم ها می توان پیش بینی نمود که از این روش نیز به شناسائی دقیق گونه ها اقدام شود.. در طی ۲۵ سال بین سالهای ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۵ میلادی طبقه بندی کژدم ها در سطوح بالا خانواده ،خانواده ،زیرخانواده ، قبیله و زیر قبیله دچار تحولات بزرگی شده است هر پژوهشگری در این حوزه این طبقه بندی را بر اساس اطلاعات و نظرات خود بنا نموده است در حال حاضر کژدم های دنیا در ۶ بالاخانواده، ۱۳ خانواده، ۱۸ زیر خانواده و ۱۰ قبیله و نزدیک به ۲۰۰۰ گونه طبقه بندی شده اند در ضمن ۱۴ خانواده منقرض شده راسته کژدم ها شناسائی شده است. گونه های کژدم ها تنوع کمتری نسبت به حشرات، مایت ها و عنکبوت ها نشان می دهند.

همانطوری که در دنیا تغییرات مربوط به طبقه این جانوران بسیار فاحش بوده است ،تعداد گونه ها، جنس ها و خانواده های کژدم در ایران نیز از این تحولات نیز سهم داشته است در حال حاضر باتوجه به وضعیت موجود در در طبقه بندی کژدم ها، ۳ خانواده اسکورپیونیده، همیسکورپییده و بوتیده در ایران وجود دارد. مانند بقیه دنیا باتوجه به استفاده از روش های جدید شناسایی گونه ها، مانند تکنیک های بیوشیمیایی، در آینده نیز شاهد افزایش گونه ها و یا جنس ها و یا حداقل تغییراتی در طبقه بندی کژدم های ایران باشیم.

تمامی عقرب ها واجد غده سمی و زهر می باشند اما حدود ۲۵ گونه از آنها از نظر پزشکی خطرناک هستند. بسیاری از گونه ها بدور از اماکن انسانی زندگی می کنند و تمایلی به زندگی در مجاورت انسان ندارند، این گونه ها معمولاً در بیابان ها یافت میشوند که ممکن است تماس محدودی با انسان داشته باشند و از این جهت کمتر مورد توجه قرار گرفته اند. کژدم ها اصولاً موجوداتی خاکزی و شب فعال هستند و در طول روز در مخفیگاه های خود بسر می برند. از نقطه نظر کندن لانه این موجودات به سه گروه حفار، نیمه حفار و غیر حفار تقسیم می شوند. عقرب های غیر حفار از مواد و چیزهایی که به صورت طبیعی و یا غیر طبیعی وجود دارد به عنوان پناهگاه استفاده می کنند. عقرب های غیر حفار که وارد اماکن انسانی نیز می شوند، در مکانهایی در منازل از قبیل محل های نگهداری لباس، داخل پوتین و کفش و در زیر وسایل رها شده روی زمین پناه می گیرند. گروه دیگر عقرب های نیمه حفار هستند که مخفیگاه های آنها شامل شکاف دیوار و زیر سنگ ها، خار و خاشاک و خرده چوب ها، شیارها و ترکهای تنه درختان و زیر برگها می شود. گروه سوم، کژدم های حفار هستند که دارای قدرت لانه کنی هستند و قادر به حفر لانه هایی با عمق حدود ۲۵ تا ۵۰ سانتیمتر می باشند.

کژدم ها بیشتر در نواحی خشک و گرمسیری دنیا و در عرض های جغرافیایی پائین تر از منطقه معتدل زندگی می کنند. آنها در تمام قسمت های گرم دنیا از جمله بیابان های آن زندگی می کنند. کژدم ها در اروپا، در نواحی جنوبی فرانسه و در اسپانیا، ایتالیا، یونان، نوار ساحلی منطقه مدیترانه پراکندگی داشته و همچنین تمام آفریقا و استرالیا را فرا گرفته اند. گونه های دیگری از کژدم ها در آمریکای شمالی از نیمه جنوبی ایالات متحده آمریکا تا جنوب آرژانتین و شیلی تا منطقه پاتاگونی مشاهده شده اند اما هیچ نمونه ای در قسمت های بزرگی از شمال روسیه و چین، انگلستان، ایرلند، شبه جزیره اسکاندیناوی، نیوزیلند، منطقه پاتاگونی (جنوب شیلی و آرژانتین) و جزایر اقیانوسی مشاهده نگردیده است (۱۱۰ و ۱۱۱).

کنترل کژدم زدگی در ایران

کشور ایران با توجه به نوع اقلیم و آب و هوا، از نظر وجود فون بندپایان، مخصوصاً کژدم ها بسیار غنی می باشد. ایران در زمره کشورهای است که گونه های زیادی از کژدم ها به ویژه انواع خطرناک از آن گزارش شده است. این گزارش گزش این جانوران در منابع قدیم ایرانی به طور روشنی دیده می شود. در درمان کژدم زدگی در طب سنتی ایران تعدادی دارو تحت عنوان تریاق، داروهای گذاشتی و مالیدنی معرفی گردیده است و این طیف وسیع داروها نشان می دهد که در دوره های قبلی تاریخی نیز درمان کژدم زدگی به عنوان یک مشکل عمده بهداشتی و پزشکی مورد توجه ویژه ای بوده است. این شیوه های درمانی در کتاب قانون در طب، ابوعلی سینا دانشمند بزرگ ایرانی در حدود هزار سال پیش توصیه شده است. نزدیکترین گزارش ها راجع به کژدم گزیدگی به زمان ما در این مورد سفرنامه انصاری کاشانی است که به عهد ناصرالدین شاه قاجار مربوط می شود وی در دست نوشته ای به تاریخ ۱۲۸۷ هجری خورشیدی به نام «در شناسایی جانوران و جنبدگان زهرناک کشور ایران» شهرهایی چون تهران، قزوین، قم، کاشان، تفرش، خرمشهر، اهواز، سلیمانیه، کردستان، کرمان، بمپور، شوشتر، شاهرود را کژدم خیز و گزش این جانوران را یکی از مشکلات مهم ساکنین این شهرها می دانند. در یکی دیگر از این گزارش ها آمده است که در سال ۱۲۸۷ هجری خورشیدی، در گرمابه کاشان نزدیک به دوازده نفر را کژدم زد و در همان هنگام بکشت و بیشتر به کف پا زده بود. با آن که هنوز بهار به پایان نرسیده بود و گرمی هوا سخت نشده و قوت زهرناکی آنها کامل نگشته بود.

در دوره های اخیر و ۲ تا ۳ دهه گذشته اهمیت پزشکی کژدم ها با آغاز جنگ عراق علیه ایران، بیشتر مورد توجه قرار گرفت. در سال ۱۳۵۹ دانشکده بهداشت دانشگاه تهران به بررسی و مطالعه و نقش کژدم از دیدگاه پزشکی پرداخته و به جمع آوری نمونه ها از نقاط مختلف مبادرت نمود. در سال ۱۳۶۰، نقش کژدم گزیدگی، در مناطق جنگی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفت و به عنوان یک مشکل اساسی در مناطق جنگی نام برده است. هر ساله، تعداد زیادی از هم میهنان ما را به ویژه در مناطق جنوبی و جنوب غربی مورد گزش قرار می دهند. کژدم گزیدگی به طور سالیانه از نقاط مختلف ایران گزارش می گردد. بنابر گزارش ها، هر ساله ۴۰۰۰۰-۵۰۰۰۰ مورد کژدم گزیدگی و موارد متعددی مرگ ناشی از آن در کشور اتفاق افتاده است جدول زیر موارد کژدم زدگی در کل کشور طی سال های ۸۵-۱۳۸۰ نشان می دهد. این آمار ناقص بوده و موارد گزش فراتر از آمار فوق تخمین زده می شود. این گزارش ها حاکی از آن است که کژدم زدگی در کشور ما قدمت دیرینه داشته و مورد توجه ایرانیان بوده است ولی شواهد نشان می دهد که ما هنوز اطلاع دقیق و منظمی از وضعیت کژدم گزیدگی در کشور به جز بعضی مناطق مانند استان خوزستان نداریم و لذا ضروری است که به موضوع مزبور توجه بیشتر مبذول گردد. با توجه به این که مرگ و میر ناشی از کژدم گزیدگی در ایران هر ساله گزارش شده است لذا می توان گفت این بند پایان از خطرناکترین جانوران ایران محسوب می شوند. لذا پیشگیری و کنترل از کژدم زدگی در کشور ما ضروری است.

جدول ۱: مقایسه فراوانی کژدم زدگی استان خوزستان و سایر استان های کشور ایران طی سال های ۱۳۸۰ لغایت ۱۳۸۴

استان سال	استان خوزستان (درصد)	سایر استان ها (درصد)	جمع کل در کشور (درصد)
۱۳۸۰	۲۳۹۸۴ (۶۳/۷)	۱۳۶۸۲ (۳۶/۳)	۳۷۶۶۶ (۱۰۰)
۱۳۸۱	۲۲۸۴۷ (۶۰/۹)	۱۴۶۸۸ (۳۹/۱)	۳۷۵۳۵ (۱۰۰)
۱۳۸۲	۲۳۰۷۶ (۶۰/۳)	۱۵۱۸۳ (۳۹/۷)	۳۸۲۵۹ (۱۰۰)
۱۳۸۴	۲۰۴۳۴ (۵۵/۵)	۱۶۳۷۲ (۴۴/۵)	۳۶۸۰۶ (۱۰۰)
۱۳۸۵	۲۴۸۷۶ (۵۹/۹)	۱۷۲۰۹ (۴۰/۱)	۴۲۰۸۵ (۱۰۰)

جدول ۲: مقایسه میزان بروز کژدم زدگی در صد هزار نفر در استان خوزستان به تفکیک مناطق شهری و روستائی

طی سال های ۱۳۸۲-۱۳۷۷

شهری	روستائی	میزان بروز سال
۶۱۷	۹۲۲	۱۳۷۷
۶۲۵	۹۵۲	۱۳۷۸
۶۲۱	۹۶۱	۱۳۷۹
۴۹۹	۸۶۵	۱۳۸۰
۴۶۴	۷۹۶	۱۳۸۱
۴۶۳	۷۸۴	۱۳۸۲

کژدم زدگی در کل کشور طی سال های ۸۵-۱۳۸۰

سال	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵
تعداد موارد عقرب گزیده	۳۷۶۶۶	۳۷۵۳۵	۳۸۲۵۹	۳۶۸۰۶	۴۲۰۸۵	۴۵۹۵۰
بروزدر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت	۵۷.۵	۵۶.۵	۵۸.۱	۵۴.۸	۶۱.۴	۶۶.۴
تعداد موارد فوت شده	۲۴	۱۴	۲۳	۲۹	۱۴	۱۸

براساس این اطلاعات ناقص ۳ رتبه اول کژدم زدگی در طی این سال ها به ترتیب استان خوزستان، کهگیلویه و بویر احمد و بقیه در ردیف های بعدی قرار گرفته اند(۹).

زیستگاه کژدم ها

کژدم ها معمولا در عرض های جغرافیائی پائین تر و معتدل و محیط های خشک فراوتر و متنوع تر هستند و بین دو عرض جغرافیائی ۵۲ درجه شمالی و ۵۰ درجه جنوبی بسر می برند. پراکنندگی کژدم ها در بیشتر نقاط جنوبی قاره آسیا، در اروپا در قسمت جنوب فرانسه، اسپانیا، ایتالیا، یونان، نوار ساحلی مدیترانه، و در تمام آفریقا، در آمریکای شمالی از نیمه جنوبی ایالات متحده تا جنوب آرژانتین و شیلی تا منطقه پاتاگونی و در تمام استرالیا مشاهده گردیده اند.

این جانوران در قسمت اعظم روسیه، شمال چین، انگلستان، ایرلند، شمال آمریکای شمالی، کانادا، آلاسکا، شبه جزیره اسکاندیناوی، نیوزلند، منطقه پاتاگونی در جنوب شیلی و آرژانتین، و جزایر اقیانوسی دیده نشده اند. البته بعضی از گونه ها از طریق بندرگاهها به انگلستان وارد گردیده و در آنجا ماندگار شده اند. کژدم ها در تپه های شنی پایدار و نیمه پایدار، در بین گیاهان دریائی ساحلی، سنگهای کوبالتی، صخره های بازالتی، شیب های سنگی، سوراخ های موجود در خاک، شکاف های موجود در صخره ها، شکاف های گلی، پوشش گیاهی، اسکلت مرده کاکتوس

ها، زیر سنگها و پوست درختان، در جنگل های گرمسیری و مرطوب، زیر توده های سنگ و پهن دام ها در حیات وحش ویا منطقه غیر مسکونی یافت می شوند در مناطق مسکونی انسان، در کاه گل سقف و بام، بین آجرها و سنگ های دیوار، بین هیزم ها، در لابلاهی سنگ فرش حیاط زندگی می کنند یکی دیگر از زیستگاههای جالب کژدم ها، غارها هستند. کژدم های غارزی بسیار جالب توجه بوده و بیشترین آنها، در غارهای مرطوب، در نواحی نیمه گرمسیری مکزیک، وجود دارند. این کژدم ها چشم و رنگدانه ندارند. بعضی از آنها تا عمق ۸۰۲ متری پائین تر از سطح زمین زندگی می کنند. بعضی دیگر از گونه های کژدم در زیر برگ های ریخته شده و آشغال های گیاهی زیست می کنند و فاقد چشم و رنگدانه اند. این کژدم ها در آمریکای شمالی یعنی در مکزیک و جنوب ایالات متحده آمریکا و در آمریکای جنوبی در اکوادور پراکندگی دارند. کژدم ها می توانند در ارتفاعات بالا نیز زندگی کنند بعضی از گونه ها در ارتفاع ۵۵۰۰ متری از سطح دریا بر فراز کوه های آندس زندگی می کند. کشور مکزیک با ۳۰۰۰۰۰ کژدم زدگی و ۱۰۰۰ مرگ سالیانه ناشی از آن خطرناکترین محل در دنیا محسوب می گردد.

لانه سازی کژدم ها

کژدم ها بطور وسیع و گسترده ای در محیط های مختلف با استفاده از لانه یا پناهگاه سازش نموده اند. لانه یک کژدم ممکن است به سادگی یک حفره در زیر صخره ها، کنده درخت ها، ویا در سطوح پوشیده دیگر بطور استادانه و عمیق حفر شده باشد تعدادی از کژدم ها سوراخ های موقتی حفر می کنند، در صورتیکه کژدم های دیگر لانه های دائمی می سازند که گاهگاهی تا عمق ۴۲ سانتی متر می رسد. انتخاب محل برای لانه سازی، پراکندگی و میزان هر کدام از این گونه ها مربوط به انواع خاکها اختصاصی است. مهمترین فاکتور سختی و بافت خاک است، احتیاج به سختی خاک در بین گونه ها متفاوت است. مدخل لانه کژدم ها توسط یک تونل پر پیچ و خم در درون خاک ادامه می یابد در بعضی از گونه ها تونل ساده تر و در بعضی به یک اتاقک ختم می شود. لانه در اوایل فصل فعالیت تمیز می گردد روشن ترین شکل تمیز شدن لانه وجود خاکریز در نزدیکی دهانه لانه است استفاده از لانه در مناطقی که آب و هوای خشن دارد کژدم را از درجه حرارت بالا، کمی رطوبت و از دست دادن آب بدن حفاظت می نماید. و موجب پائین آوردن نیازهای متابولیکی می گردد. وجود رطوبت در خاک حتی در محیط های خشک ضروری است. کژدم هائی که در زیر سنگها بسر می برند از رطوبت آن فضای پوشیده استفاده می کنند و در صورت نبود آب آزاد به منظور ادامه حیات از آن استفاده می کنند. بنابراین خشکی و کم آبی برای افراد گونه های لانه ساز نمی تواند علت مرگ و میر باشد. لانه اثرات خشن حرارت را در کژدم ملایم می کند. در ایران کژدم های جنس ادنتوبوتوس و گونه اسکورپیومائوروس لانه سازی می کنند لانه های کژدم اسکورپیومائوروس ساده تر و تونل کوتاه تری نسبت به کژدم های جنس ادنتوبوتوس دارد. پناهگاه ها یا زیستگاه بقیه کژدم های ایران شامل، شکافها و سوراخ های موجود در زیر سنگها، زیر پوسته درختان، در داخل شکافهای جداول باغچه ها، زیر مصالح ساختمانی، زیر لشمه ها، داخل سله ها و سوراخ های دیوارهای قدیمی و گلی می باشد. بیشتر کژدم های ایران از این زیستگاه ها استفاده می نمایند (۳ و ۱۲).

ویژه گیهای زیست گاهی و منطقه ای کژدم های مهم ایران

کژدم های ایران با متد ها و روش های مختلفی تا کنون مورد شناسایی و طبقه بندی قرار گرفته اند بر اساس آخرین مطالعات و تجدید نظرها می توان کژدم های ایران را مشتمل بر ۳ خانواده قلمداد نمود. انتظار می رود با توجه به

کاربرد روش های نوین در این رشته و فعالیت پژوهشگران و در همین این ۳ خانواده تعداد گونه های موجود در کشور از وضعیت فعلی که بیش از ۳۰ گونه گزارش شده است بیش از این تعداد معرفی نمود.

خانواده بوتیده^۱

خانواده بوتیده، بزرگترین خانواده در میان کژدم ها می باشد و پراکندگی وسیعی در سراسر جهان به استثناء زلاند نو و مناطق قطبی دارد. تا به حال از این خانواده ۸۸ جنس و ۹۱۳ گونه معرفی شده است. اعضای این خانواده بویژه در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر یافت می شوند. گونه های این خانواده اندازه ای بین ۲۰ تا ۱۲۰ میلی متر دارند و دارای جناغ معمولاً سه گوش هستند. تعدادی از گونه های این خانواده در زمزه کژدم های بزرگ محسوب می گردند در حالیکه سایر گونه های این خانواده به لحاظ اندازه بدن در شمار گونه های متوسط طبقه بندی میگردند. اعضای این خانواده معمولاً هم رنگ محیط زیست خود هستند هر چند که تعدادی از آنها به درجات مختلف به رنگهای قهوه ای و سیاه نیز دیده می شوند.

تعداد چشم های کناری این خانواده ۲ تا ۵ جفت بوده و طول دم برابر طول شکم و سفالوتوراکس حیوان می باشد. اعضای این خانواده گستردگی جهانی بیشتری را در میان خانواده های دیگر دارد (۱۳). گزش آنان دردناک است پس از گزش این کژدم ها، تورم و بی حسی در محل گزش و سپس درد که بیشتر در شب احساس می شود مشاهده می گردد. مانند بیشتر کژدم ها، افراد این خانواده به دلیل اهمیت پزشکی، در خیلی از نقاط دنیا مورد توجه قرار دارد. تعدادی از افراد این خانواده بی خطر هستند اما باید از گونه های خطرناک کاملاً دوری کرد. این خانواده در سال ۲۰۰۱ توسط Lourenco واجد ۸۰ جنس معرفی شد (۱۴). چندین گونه از این خانواده بسیار سمی گزارش شده اند ولی کمتر از ۲۰ گونه آنان برای انسان کشنده هستند. در ایران گونه جنس های *Odontobuthus* ، *Orthochirus*، *Mesobuthus* ، *Androctonus*، *Apistobuthus*، *Compsobuthus*، *Hottentata* و *Olivirus* می باشند. کاهش فشار خون، افزایش ضربان قلب، تشنج، بی هوشی، حواس پرتی، بی قراری و اضطراب از عوارض گزش کژدم های مزبور گزارش شده است (۸).

آندروکتونوس کراسیکودا^۲

کژدم غیر حفاری است که اندازه آن تا ۱۲ سانتیمتر نیز می رسد. این گونه که کژدم سیاه نیز نامیده می شود آندروکتونوس کراسیکودا گونه ایست به رنگ قهوه ای، خرمایی، زیتونی تا سیاه، شانه ها، کلیسرها، انتهای پاها و سطح شکمی کژدم به رنگ زرد روشن می باشد. این کژدم دارای نیش بزرگی است که هنگام گزش موجب درد شدیدی می شود. بنابر مطالعات این کژدم عامل ۲۸.۷٪ از موارد عقرب گزیدگی در استان خوزستان و اولین عامل گزش انسان بوده است (۱۵) و تقریباً همین سهم از گزش های کاشان (۳۰٪) را نیز دارد مرگ و میر ناشی از گزش این جانور بیشتر در کودکان مشاهده شده است (۱۶). این کژدم پراکندگی وسیع در کشور داشته و از نواحی شمال کشور تا استانهای جنوبی خلیج فارس و تمام استانهای غرب کشور، کرمان، بوشهر، سمنان و خوزستان (اهواز، امیدیه، بستان، سوسنگرد، ماهشهر، خرمشهر، آبادان)، ایلام (دهلران، مهران، ایوان)، آذربایجان غربی (چالدران، خوی، ماکو، اشنویه، ارومیه)، کردستان (مریوان)، خراسان بزرگ (تایباد، خواف، قائن، بیرجند، نهبندان)،

1. Buthidae

2. *Androctonus crassicauda* (Olivier, 1807)

کرمانشاه (جوانرود، سر پل ذهاب، قصر شیرین)، کرمان (بافت، بردسیر، بم، جیرفت، راور، رفسنجان، زرنده، سیرجان، شهربابک، عنبرآباد، کرمان، کهنوج، منوجان صید شده است (۱۸). کژدم سیاه از نقاط مختلف گزارش شده است. ولی در مناطق گرمسیری از فراوانی بیشتر و دوره طولانی تر فعالیت برخوردار است و در مناطق مسکونی و بیابانی قادر به زندگی می باشد این کژدم در مناطق بیابانی در زیر پاره سنگ ها و سوراخ ها و شکاف های موجود در زمین در درون لانه بعضی از حیوانات وحشی و در مناطق مسکونی در درز و شکاف دیوار های گلی و در زیر چوب و الوار و مصالح ساختمانی و در گورستان ها در درون حفره ها به فراوانی یافت می شود. این کژدم در منطقه کاشان از ماسه های کویری آران و در ناحیه ده زیره از زیر سنگها و در شهرستان های رامهرمز و ایذه و باغملک از زیر سنگ ها و درون سوراخ ها جمع آوری گردید.

کژدم بوتاکوس لپتوکلیس^۱

عقرب غیر حفاری است که اندازه آن تا ۷ سانتیمتر نیز می رسد. رنگ بدن در ناحیه پشتی به درجات مختلف زرد کم و ضمایم بدن معمولاً روشن تر است. تفاوت های ریختی در بین گونه های نگهداری شده در موزه دیده میشود. این عقرب پس از هوتنتوتا جایاکاری عقرب مهم جزیره کیش دانسته شده و ظاهراً سایر عقرب ها در این جزیره اهمیت زیادی ندارند این جانور از استان های خوزستان (رامهرمز، اهواز، ماهشهر، شوش، سوسنگرد، بوشهر) بوشهر) و هرمزگان (جزیره کیش) صید شده است (۱۹).

کژدم کمبسوبوتوس ماتیهینی^۲

کژدم غیر حفاری است که اندازه آن تا ۴/۵ سانتیمتر نیز می رسد. رنگ بدن به درجات مختلف زرد همراه با لکه های رنگی است. فرم های مختلف ریختی از این گونه دیده می شود. در برخی فرم ها دو بند آخر دم واجد حلقه های تیره است این کژدم با فاصله زیادی از سومین کژدم خطرناک خوزستان، با ۲۰/۶۵٪ در رتبه چهارم قرار داشته است (۱۵). این گونه بیشتر از مناطق خشک صید شده است. این عقرب از استان های خوزستان (اهواز، مسجد سلیمان، دزفول، باغ ملک، ایذه و رامهرمز)، هرمزگان (بندرعباس)، خراسان (مشهد، سرخس، کلات نادری)، کرمانشاه (جوانرود، سر پل ذهاب، قصر شیرین، پاوه)، ایلام (دهلران، مهران، ایوان)، کردستان (مریوان)، آذربایجان غربی (ماکو، سردشت) و اصفهان (کاشان، راوند) صید شده است (۱۲) در مکان های گرم و مرطوب در شکاف سنگ ها و پوسته درختان زندگی می کند.

هوتنتوتا جایاکاری^۳

عقربی غیر حفاری است که اندازه آن تا ۱۳ سانتیمتر نیز می رسد. رنگ تلسون (سه بند آخر دم)، دو انگشت ثابت و متحرک، فمور، پدی پالپ، آرواره ها و قسمت قدامی سپر سری متمایل به سیاه و بقیه بدن متمایل به زرد است. این عقرب در جزیره کیش گونه غالب بوده و با توجه به اهمیت گردشگری جزیره فوق حایز اهمیت جلوه می کند از استان هرمزگان جزیره هنگام، ابوموسی، تنب بزرگ، کیش و فارس صید شده است (۲۰).

1. *Buthacus leptochelys* (Hemprich & Ehrenberg. 1829)

2. *Compsobuthus matthiesseni* (Birula, 1905)

3. *Hottentotta (Buthotus) jayakari* (Pocock, 1895)

هونتوتا سولسیئی^۱

عقرب نیمه حفاری است که اندازه آن تا ۱۳ سانتیمتر نیز می رسد. رنگ بدن در سطح پشتی زرد و آخرین بند دم و تلسون و بخش قدامی پروزوما و کلیسرها قهوه ای است. روی تمام نواحی بدن این گونه ابریشم هایی دیده می شود. این عقرب در زمره عقرب های با اندازه بزرگ و خطرناک ایران بشمار می آید در مطالعات خوزستان، این عقرب ۳/۳۵٪ گزش های انسان را صورت داده است (۲۱). از استانهای خوزستان، آذربایجان غربی (چالدران ، سردشت) لرستان، کرمانشاه (جوانرود، سر پل ذهاب ، قصر شیرین ، پاوه) هرمزگان (جزایر خلیج فارس)، ایلام (مهران ، دهلران . ایوان) ، سیستان و بلوچستان ، کردستان (بانه ، مریوان) ، کهگیلویه و بویر احمد ، فارس ، اصفهان (کاشان) ، کرمان (جیرفت) و اردبیل جمع آوری شده است (۱۸).

هونتوتا شاخ^۲

عقرب غیر حفاری است که اندازه آن تا ۱۳ سانتیمتر نیز می رسد. رنگ بدن قهوه ای تیره تا سیاه است. همانند *Hottentotta saulcyi* واجد ابریشم هایی در تمام نواحی بدن می باشد، بخصوص تلسون و دم آن پوشیده از پرز است این عقرب نیز با وفور کمتر (۰.۲۵٪) یکی از عوامل گزش انسان در خوزستان بوده است از استان های خوزستان (رامهرمز ، اهواز ، ماهشهر، شوش ، سوسنگرد)، بوشهر (بوشهر) و هرمزگان (جزیره کیش) صید شده است (۲۱).

هونتوتا آلتی کولا^۳

رنگ این عقرب زرد، تریژیت ها زرد تیره، غده سمی بیضی است. این جانور از استان های خوزستان ، لرستان ، هرمزگان ، سیستان و بلوچستان ، کرمانشاه و از جزایر خلیج فارس گزارش شده است (۲۲).

مزوبوتوس اپئوس^۴

عقرب غیر حفاری است که اندازه آن تا ۶ سانتیمتر نیز می رسد. رنگ بدن زرد با برجستگی ها^۵ تیره یا قهوه ای در سطح پشتی می باشد و برای همین هم عقرب زرد خالدار نامیده می شود در بعضی مناطق مانند خوزستان عوام آنرا عقرب توسن می نامند. این گونه براحتی در اماکن مسکونی زندگی می کند و فراوانترین گونه در سرتاسر کشور است که در اماکن انسانی بسر می برد در میان نمونه های مورد بررسی فرم های متفاوت ریختی نیز دیده شده است. با توجه به اینکه این گونه در زمره عقرب های مهم ایران از نظر فراوانی گزش طبقه بندی شده است، نیاز به مطالعات دقیق تری دارد. این عقرب ، با ۲۱/۷٪ و با فاصله کمی از همی اسکورپیوس لپتوروس سومین عامل گزش انسانی در خوزستان بوده است (۱۵) این در حالی است که عقرب های زرد (مزوبوتوس اپئوس و الیویروس کوکازیکوس) در کاشان ۶۲٪ گزش ها را صورت داده اند (۱۶). زهر این جانور خطرناک نیست و درد آن پس از چند ساعت بدون هیچ گونه عارضه ای بر طرف می (۲۳) در مناطق کوهستانی استان مازندران مزوبوتوس اپئوس اپئوس و مزوبوتوس اپئوس فیلپوویتچسکی گزارش شده اند (۲۴) که یکجا نقشه سازی شده اند. این گونه با تیپ های محلی خود از مناطق مختلف کشور مانند استانهای خوزستان (شوش ، ماهشهر، آبادان) ، هرمزگان (بندرعباس)، گلستان (گرگان) ، تهران (ورامین و کوه های برغان) ، کردستان (سقز ، مریوان ، بانه) ، کرمانشاه (سر پل ذهاب

1. *Hottentotta (Buthotus) saulcyi* (Simon, 1828)

2. *Hottentotta (Buthotus) schach* (Birula, 1905)

3. *Hottentotta alticola* (Pocock, 1895)

4. *Mesobuthus eupeus* (C.L. Koch, 1839)

5. Creast

، قصر شیرین، پاوه، ایلام (دهلران ، ایوان ، مهران) ، آذربایجان غربی (چالدران ، پیرانشهر، سردشت ، سلماس ، ماکو، خوی ، اشنویه ، ارومیه)، خراسان بزرگ(قوچان ، درگز ، سرخس ، نهبندان ، بیرجند، قائن ، خواف ، تایباد، تربت جام) صید شده است. این عقرب که از نظر فراوانی عقرب غالب در استان کهگیلویه و بویر احمد و شهرستان شیراز (۲۴) گزارش شده است

ادنتوبوتوس دوریه^۱

عقرب حفاری است و قادر است حفراتی تا عمق ۴۰ سانتی متری در درون زمین حفر کند. اندازه این گونه تا ۱۰ سانتیمتر نیز می رسد. رنگ بدن از زرد روشن تا تیره متغیر و معمولاً رنگ ضمام بدن روشن تر از پروزوما می باشد. این عقرب گونه غالب در مناطق مطالعه شده در استان هرمزگان بوده است و از بیشتر مناطق ایران شامل استان های کرمان(کرمان ، بافت، سیرجان، رفسنجان، زرند ، شهر بابک، کهنوج، منوجان، شهداد) یزد، صفهان(اصفهان ، کاشان، شهرضا، مبارکه ، شاهین شهر، نائین) ، استان مرکزی (اراک)، قزوین ، تهران (بیابانهای اطراف تهران ، کرج، شمیران، ورامین) ، سمنان(گرمسار) آذربایجان غربی (ارومیه، نازلو، سلماس)، کرمانشاه ، بوشهر(بrazجان)، همدان ، هرمزگان (بندرعباس) گزارش شده است(۱۸). این کژدم کاملاً بیابان زی است و در مناطقی که بافت خاک بکر می باشد لانه سازی نموده و به فراوانی یافت می شود. زهر این کژدم نورو توکسیک بوده و گزش آن بسیار خطرناک می باشد

ادنتوبوتوس ادنتوروس^۲

گونه ای حفار است و اندازه بالغ آن به بیشتر از ۶ سانتیمتر می رسد. رنگ بدن زرد کدر است اما برآمدگی چشم ها انتهای نیش تیره و انبرک ها و پاهای آن زرد کم رنگ است. این گونه از اغلب مناطق غربی تا جنوبی و نواحی مرکزی کشور تا شهرستان مهریز و تفت به تعداد کم یافت شده است از خوزستان (رامهرمز، مسجد سلیمان) ، فارس(کازرون) بوشهر ، کرمانشاه (قصر شیرین) ، ایلام (دهلران) جمع آوری شده است (۲۵)

ارتوکیروس فرزانی^۳

اندازه این عقرب حدود ۳ سانتیمتر است. سطح پشتی بدن قهوه ای تیره تا سیاه و رنگ بدن در نواحی جانبی سفید می باشد. رنگ سطح شکمی شانه ها، انبرک ها و پاها از بند فمور به بعد زرد کدر است. این عقرب معمولاً در نواحی خشک پراکندگی دارد. نمونه های موجود مورد بررسی در از مناطق دشتی و مسطح استان هرمزگان(بندرعباس ناحیه دشتی) و خراسان جنوبی(بیرجند) گردآوری شده است(۲۲).

ارتوکیروس اسکریبیکولوزوس^۴

این کژدم یکی از کوچکترین گونه های ایران است اندازه آن حداکثر به ۳ سانتیمتر می رسد رنگ این کژدم سیاه رنگ است رنگ پاها و گیره ها و شانه ها زرد روشن است که بر حسب محل تا حدودی متغییر است . دم آن

1. *Odontobuthus doriae* (Thorell, 1876)

2. *Odontobuthus odonturus* (Pocock, 1897)

3. *Orthochirus (Simonoides) farzanpayi* (Vachon & Farzanpay, 1987)

4. *Orthochirus scrobiculosus* (Grube, 1873)

کلفت و کوتاه که در بندهای ۴ و ۵ فرو رفتگی های آبله مانند دیده می شود . این کژدم ۰.۵٪ از گزش های بررسی شده در خوزستان را صورت داده است (۲۱) از استانهای خوزستان (اهواز، اندیمشک، امیدیه، شادگان، مسجد سلیمان، خرمشهر)، هرمزگان (بندرعباس)، تهران (ورامین)، سیستان و بلوچستان (زابلی)، قم، اصفهان (کاشان)، خراسان بزرگ (مشهد، تربت جام، بیرجند، سرخس، کلات نادری، قوچان)، گیلان (لوشان، طارم)، تهران (برغان)، سمنان (شاهرود)، کرمانشاه (جوانرود، سرپل ذهاب، قصر شیرین، پاوه)، ایلام (ایلام، دهلران) گزارش شده است (۱۸). این کژدم از نقاط خشک و گرمسیری کشور منجمله از کاشان و اهواز صید شده است در منطقه کاشان هم از مناطق کویری و گرم مانند کویر آران و هم از پایکوه با آب و هوای معتدل کوهستانی مانند نخلج گزارش شده است. این جانور از نظر رفتاری بسیار آرام است. به طوری که می توان آن را به راحتی در دست قرار داد. این کژدم توسط نگارنده از روستاهای اطراف شهر اهواز از درون اماکن مسکونی کوت نواصر و خزامی صید گردیده است. گزیدگی ناشی از آن در استان خوزستان و به ویژه در منطقه اهواز مشاهده گردیده است.

خانواده اسکورپیونیده^۱

از این خانواده تا سال ۱۹۹۸ ۹ جنس و ۱۳۳ گونه معرفی شده است، از این خانواده دو جنس و دو گونه منقرض شده است. گونه های این خانواده در آفریقا، آسیا و استرالیا وجود دارند. تعدادی از بزرگترین کژدم های دنیا متعلق به این خانواده هستند. به همین دلیل تعدادی از گونه های این خانواده مانند پاندینوس امپراتور^۲ در صنعت نگهداری حیوانات خانگی مورد استفاده قرار می گیرند. این جانور در هند و سریلانکا پراکندگی داشته، طول آن به ۲۰-۱۵ سانتی متر و وزن آن به ۳۲ گرم می رسد. گونه های این خانواده دارای استرونوم (جناغ) پنج ضلعی، پدیپالپ پهن و خیلی قوی به ویژه در دست های پدیپالپ می باشد. این کژدم ها نواحی جنگل های بارانی و جنگل های مرطوب و دشت های گرم را اشغال نموده اند. اما بعضی از گونه ها مانند جنس اسکورپیو^۳ در زیستگاه های خشک تر نیز دیده می شوند. اکثر گونه های این خانواده بطور قابل ملاحظه ای نسبتاً بی خطر هستند. پس از تجدید نظرها زیر خانواده همیسکورپینه^۴ به خانواده ارتقا یافت. پس از آخرین تجدید نظر توسط Soleglad & Fet (2003) تعداد جنس ها به ۱۴ و گونه های آن به ۲۰۸ افزایش پیدا کرد تمام جنس های کژدم خانواده دیپلوسترئوبده^۵ به این خانواده منتقل و به زیر خانواده آن تغییر یافت. در حال حاضر دارای این خانواده ۱۷ جنس و ۲۵۹ گونه است (۱۰ و ۱۳). این کژدم ها با داشتن موی زیر تلسون^۶ از کژدم های جنس اسکورپیو جدا می شوند زیرا این خار زیر تلسون را ندارند کژدم های زیر خانواده دیپلوسترئینه پراکندگی وسیعی در دنیا دارند. کژدم های جنس نبو^۷ متعلق به این زیرخانواده هستند از آمریکای شمالی، در مکزیک، جنوب ایالات متحده (تکزاس، نیومکزیکو، آریزونا)، آمریکای مرکزی کشورهای کاستاریکا، السالوادور، گواتمالا، هندوراس. نیکاراگوآ، آمریکای جنوبی، کلمبیا، ونزوئلا، جزایر کارائیب، آسیا، مصر، ایران، اسرائیل، اردن، لبنان، عمان، عربستان، سوریه و یمن گزارش شده است. کژدم های این خانواده

1. Scorpionidae
2. *Pandinus imperator*
3. Scorpio
4. Hemiscorpiinae
5. Diplocentridae
6. Subaculear spine
7. Nebo

اهمیت پزشکی ندارند. چندین مورد از گزش جنس نبو، از خاورمیانه گزارش شده است. در ایران علاوه بر جنس اسکورپیو، جنس نبو نیز از استان کرمان گزارش شده است (۱۸).

اسکورپیو مائوروس^۱

این کژدم توسط خود لینه نامگذاری شد مائوروس به معنای تیره یا تار می باشد این کژدم گاهی به نام کژدم چنگال پهن یا کژدم طلائی اسرائیلی نامیده می شود از مشخصات بارز این کژدم کوتاه بودن دم و پهنی بیش از حد دست ها در پدیالپ ها می باشد. اندازه این گونه تا ۶/۵ سانتیمتر نیز می رسد. رنگ بدن زرد تا قهوه ای کم رنگ، انبرک ها و پاها روشن و انگشت ها، پدی پالپ ها و برآمدگی های چشم های تیره است. دم آن دارای پرز و ابریشم می باشد. انبرک ها بخوبی رشد کرده و درشت هستند. انتهای گیره ها، سوزن سمی و برآمدگی چشمی قهوه ای پر رنگ می باشد. کاراپاس در حاشیه جلوئی فرو رفته، فاصله چشم های میانی معادل قطر آنها، دم باریک و کوتاهاتر از مجموع طول سرسینه و شکم، بند اول دمی کوتاه و عریض، بند دوم دارای ابعادی تقریباً مساوی، طول بندهای سوم و چهارم و پنجم دمی بیشتر از عرض آن ها است. سم این جانور نسبت به کژدم های دیگر کم خطر است. ولی نیش آن دردناک است این کژدم در حالت تهاجمی از گیره های خود استفاده می نماید این کژدم در استان خوزستان در حفره ای کم عمق زندگی می کند نگارنده این کژدم را از حاشیه گورستان روستای علی العقده اهواز و روستای عمله تیمور شهر شوش از داخل حفره هایش با روش های ریختن آب و حفاری جمع آوری کرده است این کژدم مانند ادنتوبوتوس دوریه حفار است اما لانه های حفر شده آن به اندازه کژدم دوریه نمی باشد. بنا بر گزارش ها ممکن است طول لانه ۲۰ تا ۷۰ سانتیمتر متغییر باشد.

این کژدم از استانهای خوزستان، کردستان (بانه - سقز)، گیلان (لوشان، رودبار)، فارس، آذربایجان غربی (اشنویه)، قزوین، تهران (کرج)، سمنان (شاهرود)، بوشهر، کرمانشاه (جوانرود + سرپل ذهاب) و ایلام (دهلران، ایوان) صید شده است. این جانور جز کژدم های خطرناک کشور محسوب نمی شود و در ده سال اخیر از فهرست جانورانی که بر علیه زهر آنها سرم ضد زهر تولید گردیده، حذف شده است نسبت به سایر عقرب ها مقاومت بیشتری به سموم دفع آفات نشان داده است. این جانور گیره های پهن و قوی دارد که نسبت به کژدم های خانواده بوتیده در صورت گرفتن دست درد زیادتری ایجاد می نماید. (۱۲۳).

خانواده همیسکورپیده^۲

این خانواده در گذشته تحت عنوان ایسکنورپیده^۳ شناخته می شده است. اما در سال ۲۰۰۳ بر اساس قوانین بین المللی نام گذاری جانوران^۴ به خانواده لیوکلیده تغییر نام داد. در سال ۲۰۰۵ Soleglad و همکاران این خانواده را تحت عنوان همیسکورپیده نامگذاری کردند و جنس هتروسکورپیون^۵ را نیز در زمره این خانواده قرار دادند (۲۶). متعاقب آن Monod & Lourenço در سال ۲۰۰۵ جنس حبیبی^۶ و همیسکورپیوس^۷ را سینونیم^۸ اعلام

1. *Scorpio maurus* (Linnaeus, 1758)

2. Hemiscorpiidae

3. Ischnuridae

4. (The International Code of Zoological Nomenclature) ICZN

5. *Heteroscorpion*

6. *Habibella*

7. *Hemiscorpius*

8. Synonym

کردند. این خانواده امروزه شامل ۱۲ جنس و ۸۷ گونه می شود. اعضای این خانواده شباهت زیادی به خانواده اسکورپیونیده دارند و از این روی در گذشته به عنوان یک خانواده محسوب می شدند. زیستگاههای این خانواده در تمامی قاره‌ها به جز نواحی شمال آمریکا، وجود دارد. این کژدم‌ها در نواحی گرمسیری و قسمتی از نواحی نیمه‌گرمسیری وجود دارند. تعدادی از گونه‌های این خانواده، دم‌های باریک و قلمی دارند و بعضی از افراد این خانواده بدن بسیار پهن شده دارد و مانند این است که کسی روی آنها راه رفته باشد، این سازش ریختی به خاطر زندگی در سوراخ‌ها و شکاف‌ها به دست آمده است. گونه‌های این خانواده از آفریقا (اریتره و سومالی)، آسیا (ایران، عراق، عمان، پاکستان، عربستان، جزایر سمها، جزایر سوکاترا، امارات متحده عربی و یمن) گزارش شده است. گونه همیسکورپیوس لپتروس^۱ از اعضای خطرناک این خانواده می باشد که در کشور یافت می شود (۳).

همیسکورپیوس لپتروس

این عقرب در زمره عقرب‌های خطرناک ایران بویژه برای کودکان محسوب می شود (۲۷) در حالی که این عقرب با ۲۴/۹٪ از گزش‌های بررسی شده در خوزستان، دومین عامل گزش انسان گزارش شده است (۲۱) ولی با ۸۹٪ مرگ و میر و ۹۲٪ بستری ناشی از عقرب زدگی، خطرناکترین کژدم کشور محسوب می شود (۲۷). همیسکورپیوس لپتروس گونه‌ای غیر حفاری است که اندازه ماده آن معمولاً ۵ سانتیمتر در نر به ۸ سانتیمتر می رسد. دوشکلی جنسی دارد. رنگ بدن زرد شفاف تا کدر است. انبرک‌ها و پاها روشن و انگشت‌ها قهوه‌ای مایل به قرمز است و انتهای بندهای پاها لکه قهوه‌ای دیده می شود. انگشت متحرک کلیسرها دو شاخه است. سم این عقرب از نوع سیتوتوکسیک است و از این روی می تواند سبب التهابات شدید، زخم و جراحات پوستی وسیع گردد (۲۸). این گونه از برخی نقاط گرم و مرطوب ایران گزارش شده است. این عقرب از استان‌های خوزستان (شهرهای اهواز، دزفول، ایذه، مسجد سلیمان، رامهرمز، شوش)، سمنان، فارس، کردستان (مریوان)، هرمزگان (بندرعباس)، بوشهر، ایلام (مهران، ایوان، دهلران)، لرستان (پل دختر و الیگودرز)، کرمانشاه (جانرود، سر پل ذهاب، قصر شریں، پاوه) و کرمان (جیرفت، کهنوج و منوجان) گزارش شده است (۱۸). کژدم همیسکورپیوس لپتروس، طیف وسیعی از زیستگاهها را در داخل منازل مسکونی و بیرون از منازل و در حاشیه روستاها و یا شهرهای استان خوزستان اشغال کرده است. این کژدم در درون شکاف‌ها و یا سوراخ‌های زندگی می‌کند که معمولاً رطوبت بالایی دارد. شکاف‌های دیواره یک جدول سیمانی باغچه مکان مناسبی برای زندگی این کژدم می‌باشد. از زیستگاههای این کژدم، داخل حفرات و شکاف دیواره‌های قدیمی باغها و منازل مسکونی می‌باشد. رامهرمز شهری است که در اطراف آن باغها و مزارع فراوان وجود دارد که تعدادی از آنها با دیوارهای گلی محصور گردیده است. با تخریب این دیوارها می‌توان تعداد زیادی از این کژدم صید نمود. معمولاً کژدم گادیم در سوراخ‌ها و شکاف‌های بیرون از خاک به دلیل گرمی هوا در درون دیوار دیده نمی‌شود بلکه این موجود در درون شکاف‌ها و سوراخ‌هایی که در پی دیوار و یا در درون زمین قرار دارد، جایی که رطوبت فراوان در اختیار کژدم است و او را از هوای گرم و خشک در امان نگاه می‌دارد زندگی می‌کند. از زیستگاههای کژدم گادیم در زیر لشمه‌های حاصل از لایروبی جوی‌های آبیاری در کنار مزارع است. این لشمه‌ها به منظور پاکسازی از کف جوی جدا گردیده و روی دیواره جوی گذاشته می‌شود. تا آب به راحتی در درون جوی حرکت کند. لشمه‌ها، معمولاً حاوی تعداد زیادی از ساقه و ریشه

1. *Hemiscorpius lepturus* (Peters, 1861)

گیاهان به ویژه گرامینه‌ها بوده که پس از کندن و چیدن روی لبه‌های جوی آب فضای متخلخل مناسبی را برای پنهان شدن گادیم بوجود آورده است.

درون شکاف‌های سله های مزارع و جوی ها که رطوبت کافی وجود دارد محل مناسبی برای پنهان شدن و استراحت گادیم می‌باشد. از زیستگاههای کژدم گادیم سنگ چین‌های اطراف کشتزارها است که به منظور تراس‌بندی و یا جدا نمودن مزارع از یکدیگر و یا جدا کردن از جوی‌های آب، درست شده است. در زیر این سنگ چین ها می توان تعداد زیادی گادیم همراه با کژدم‌های آندرکتونوس کراسیکودا و کمبسوبوتوس ماتهیزنی صید نمود. در ساخت منازل روستایی در بعضی از مناطق از سنگ استفاده می شود و این نوع پی ساختمان، فضای مناسب و زیستگاه مناسبی را برای کژدم گادیم در استان های آلوده فراهم آورده است. بطور کلی زیست گاه یا پناهگاه کژدم گادیم شکاف‌ها و سوراخ‌های موجود در زیر سنگ‌ها، زیر پوسته درختان، در داخل شکاف‌های جداول باغچه‌ها، زیر مصالح ساختمانی، زیر لشمه‌ها، داخل سله‌ها و سوراخ‌های دیوارهای قدیمی و گلی می باشد. در تمام این موارد در این محل‌ها رطوبت کافی، دمای مناسب، شرط لازم برای این جانور محسوب می شود. رطوبت در مناطق گرمسیر کژدم را از گرمای طاقت‌فرسا و خشک محافظت می‌نماید(۱۲).



زیستگاه کژدم گادیم، همیسکورپیوس لپتروس در حاشیه منازل مسکونی روستای چلچلک شهرستان باغملک استان خوزستان

پیشگیری و کنترل کژدم زدگی در ایران

کنترل و درمان کژدم گزیدگی در کشورمان با در نظر گرفتن شرایط جغرافیایی اقتصادی و اجتماعی کشور، با چالشهای اساسی بشرح زیر مواجه می باشد، که با توجه به اثر گذار بودن هریک از عوامل مداخله کننده، توجه کافی به همه آنها ضروری و اجتناب ناپذیر است

چالش اول: اوضاع اقتصادی، اجتماعی و اقلیمی استان های کژدم خیز که اثرات قابل ملاحظه ای در افزایش موارد ابتلا دارد. در حال حاضر حدود ۸۰ درصد موارد کژدم زدگی از استانهای جنوب غربی و شرقی می باشد.

چالش دوم: ساختار نظام سلامت در کشور مان از چند جهت به نفع برنامه کنترل کژدم زدگی عمل نمی کند این موضوع به خاطر جاذبه بیشتر بعضی از بیماریها همچون سل و ایدز و مالاریا در نظام ادغام یافته کشور است.

چالش سوم: فقدان برنامه مدون و جامع پیشگیری و درمان کژدم زدگی در کشور

چالش چهارم: نبود اطلاعات کافی و دقیق در مورد ویژگیهای مولکولی زهر کژدم ها که بطوریکه بتوان از این اطلاعات در بهبود پروسه تولید سرم ضد زهر بهره برداری کرد.

چالش پنجم: انتشار گونه های گوناگون کژدم در سطح کشور با خصوصیات متنوع زیستی و رفتاری، و نبود اطلاعات دقیق از میزان گزش گونه های مختلف کژدم

راه کارهای پیشگیری و کنترل کژدم زدگی

استراتژی آموزش بهسازی و نوسازی و حفاظت منازل در برابر ورود و جایگزینی کژدم ها

الف- برای ساخت خانه ها از مصالح ساختمانی مانند سیمان و آجر جهت فونداسیون استفاده گردد. در صورت استفاده از سنگ و یا مصالح دیگر بایستی کلیه درزها و شکاف ها با ماسه و سیمان و یا گل آهک(مخلوط گل و آهک) اندود شود

ب- کف ساختمان بایستی ۴۰-۳۰ سانتی متر بالاتر از سطح طبیعی زمین قرار گیرد یعنی برای ورود به ساختمان از ۱ تا ۲ پله با سطح صیقلی(مانند سنگ مرمر) استفاده شود. کژدم ها از سطوح صاف و صیقلی قادر به بالا رفتن نیستند.

ج- اگر ساختمان در یک محل باز یا زمین بایر احداث شده که اطراف آن ساختمان دیگری وجود ندارد بایستی تا ارتفاع ۷۰-۶۰ سانتی متری از سطح زمین، دیوار با سیمان و ماسه خیلی نرم روکش گردد. سطح روکش بایستی کاملاً صاف و صیقلی شود.

در اماکن قدیم یا خانه های روستائی نکات زیر بایستی مورد توجه قرار گیرد:

الف- از انباشتن و توده کردن، هیزم، الوار، مصالح ساختمانی در خانه ها پرهیز کرد و این مورد هر چه زودتر در صورت عدم نیاز به خارج از منزل حمل گردد. در صورتی که این مواد ضرورتاً باید در منزل مسکونی انباشته شود، بایستی هر ۱۲-۶ ماه یکبار آنها را جابجا کرد و کف محل جدید را قبل از انبار کردن با گازوئیل یا نفت سفید یا روغن سوخته خیس نمود.

ب- در صورتی که کف حیاط خاکی است بایستی این قسمت ها را آب پاشی و سپس با غلطک های سنگی موجود در روستاها کوبید و یا در صورت امکان آن را به باغچه سبزی و گل تبدیل کرد

ج- کلیه شکاف ها و سوراخ های دیوار بایستی با مخلوط گل رس و آهک مسدود شود تا حد امکان سطح دیوار صاف گردد

د- خاک انباشته شده در منازل بایستی هر سال یکبار زیر و رو گردد یا اینکه در حیط پخش و سپس کوبیده شود
ه- خاکی که از بیرون جهت استفاده برای کاه گل برای پشت بام یا استفاده در درون اتاق ها و یا استفاده در باغچه آورده شده است بایستی مورد بازرسی قرار گیرد.

و- به علت افزایش مداوم جمعیت بویژه در مناطق روستائی و افزایش فقر افراد کم درآمد جهت ساخت خانه به حاشیه روستا ها و شهرها حرکت می کنند این زمین ها زیستگاه کژدم ها می باشند قبل از هرگونه ساخت و ساز بایستی آلودگی این مکان ها به این افراد اطلاع داده شود و راه های پاکسازی نیز به آن ها آموزش داده شود.
ز- لشمه های حاصل از لایروبی جوی ها و نهرها که آب مورد مصرف در کشاورزی را به مزارع هدایت می نماید حاوی ریشه ها و ساقه گیا هانی است که پس از خشک شدن و پوسیدن در دیواره های نهر ها فضای متخلخلی را بوجود می آورد

ح- سنگ چین های اطراف مزارع که به منظور مرز بندی و جداسازی زمین ها گذاشته شده است محل مناسبی برای پنهان شدن و یا تولید مثل شده است استراحت در کنار این سنگ چین ها بویژه در شب ممکن است موجب گزش افراد شود لذا بایستی به مردم محلی در مورد این خطرات هشدار داد.

گزش تصادفی است و در افراد به صورت های زیر اتفاق افتاده است:

- الف- در کودکان یا نوجوانانی که با پای برهنه یا با دمپائی در کوچه یا حیاط خانه مشغول بازی بوده اند.
 - ب- در افراد بزرگسالی که به هنگام غروب آفتاب یا اوایل شب بویژه در مناطق روستائی در کنار دیوار های منازل مسکونی می نشینند و با هم به گفتگو می پردازند
 - ج- در هنگام پوشیدن کفش ها.
 - د- در هنگام پوشیدن لباس ها.
 - ه- هنگام جابجائی وسایل و لوزم منزل.
- و- تعدادی از افراد در درن پشه بند هم مورد گزش واقع شده

چگونگی حفاظت فرد در جلوگیری از بر خورد با کژدم:

- الف- به کودکان در مورد بازی با پای برهنه یا دم پائی و خطرات گزش کژدم ها بویژه در اوایل شب هشدار داده شود. گارگران و کشاورزان در هنگام کار در شب از کفش های ساقدار یا چکمه استفاده کنند
- ب- در هنگام کار و جابجا کردن مصالح ساختمانی ، الوار و چوب ازدستکش استفاده شود. در حین جابجائی لوازم و اشیا موجود در منازل و انبارها احتیاط کامل به عمل آید.
- ج- هنگام خواب از تخت های پایه بلند فلزی (لوله ای گالوانیزه) استفاده شود تخت های پایه چوبی مناسب نیستند. وسایل خواب قبل از استفاده مورد بازرسی قرار گیرند
- د- از هر گونه تماس تخت و وسایل خواب مانند بالش ، تشک و پشه بند با دیوار و تنه یا شاخ و برگ درختان جلوگیری شود. رعایت حداقل ۵۰ سانتی متر فاصله تخت با دیوار ضروری است
- ه- هنگام رفتن به گردش یا تفریح از نشستن یا خوابیدن به روی زمین به خصوص در اوایل شب خوداری شود و در پایان وسایل و لوازم مانند پتو و زیر انداز با احتیاط جمع آوری شود

و- از توقف کردن در جاده های بیابانی و نشستن روی خاک های انباشته شده که به منظور هدایت آب های ناشی از بارندگی به زیر پل ها و جلوگیری از تخریب جاده هنگام بارندگی ، درست شده و همچنین خاکریز های راه آهن ممانعت به عمل آید.

ز- منازل از نور کافی برخوردار باشند و چراغ های حیاط ، مستراح و یا آشپزخانه در طول شب بویژه در مناطق روستائی روشن باشند.

ح- با استفاده از چراغ وود در تاریکی شب بدلیل خاصیت فلوئوررسانس کوتیکول کژدم ها می توان براحتی آنها را دید و شکار کرد

استراتژی سامان دهی و هدایت ساخت و ساز و فعال نمودن بخش بهداشت محیط روستائی

سامان دهی و هدایت ساخت و ساز اماکن مسکونی توسط شورای شهری و روستائی و یا شهرداری ها مجاری فاضلاب و نهرها، فعال نمودن بخش بهداشت محیط روستائی یا شهری در هدایت دفع آبهای زاید و زباله و حمل و جابجائی مصالح و نخاله های ساختمانی که هر یک بطور مستقیم و غیر مستقیم موجب افزایش جمعیت کژدم ها می گردد. سازش بعضی از کژدم ها با محیط شهری و روستائی ممکن است به علت :

-فراهم شدن پناهگاه مورد نیاز که به راحتی در پی های ساختمانی مانند سنگ چین ها پناه گرفته و براحتی می توانند به تولید مثل به پردازند

-وجود رطوبت مورد نیاز که از طریق پراکنده شده آب های زاید جاری در قسمت های مختلف کلنی های انسانی بدست می آید

-وفور بندپایان یا جانوران دیگر که غذای کژدم ها محسوب می شوند و مورد شکار آنها قرار می گیرند

-مشکل فعالیت شکارچی های کژدم ها مانند جغد ها و کلاغ ها در مناطق مسکونی انسانی که قادر به جستجو و شکار در حوزه شهر و روستا

-مهم ترین جنبه زیست محیطی مرتبط با دفع نخاله های ساختمانی و زائدات سنگبری می تواند از بین رفتن پوشش گیاهی طبیعی در محل های دفع ،تغییر توپوگرافی محل ،آلودگی آبهای زیر زمینی ،نازیبائی چشم انداز و جنبه های دیگر زیست شناختی و ایجاد پناهگاه برای جانوران زیان آور از جمله کژدم ها می باشد. اعمال مدیریت درست زیست محیطی در مکان های تل انبار نخاله های ساختمانی و دور نمودن این مکان ها از محل زیست و سایر فعالیت های انسانی توصیه می گردد.

روش های دیگر مبارزه با کژدم

برای مبارزه مکانیکی با کژدم ها می توان از کندن چاله هائی در زمین با بستر خاکی استفاده نمود در این روش چاله هائی به ابعاد یک شیشه مربای دهان گشاد متوسط کنده می شود دیواره های درونی چاله کاملا صاف و صیقلی می شود یا اینکه در درون این چاله ها شیشه مربای خالی قرار داده می شود. دهانه چاله هم سطح خاک است و کژدم هائی که در هنگام شب برای شکار بیرون آمده ، در درون آن افتاده و گیر می کنند و دیگر قادر به خروج از آن نیستند. در این موارد می توان از یک طعمه زنده هم که قادر نیست از شیشه خارج شود استفاده می شود. این روش استفاده از تله چاهی¹ نامیده می شود. ایجاد موانع فیزیکی یکی دیگر از روش های مبارزه است کنده یک جوی در

¹. Pit fall trap

اطراف منازل روستائی مانع حرکت این جانوران به طرف منازل می شود البته هر روز صبح زود می توان با سر زدن به تله ها و یا جوی کنده شده نمونه جمع و به مراکز تحقیقاتی برد و یا آنها را نابود نمود.

استراتژی حفاظت از کژدم زدگان قبل از رساندن بیماران به مراکز درمانی

-شناساندن انواع کژدم های خطرناک عامل گزش در هر منطقه به کلیه افراد آموزش پذیر
آموزش افراد محلی به منظور شناسائی علایم گزش کژدم های بومی
-آموزش کادر درمانی و بهداشتی در مورد انواع کژدم های خطرناک محلی و علایم و اثرات موضعی و سیستمیک
گزش آنها
-آموزش افراد مستعد محلی در مورد انجام کمکهای اولیه در حین اعزام سریع بیماران به مراکز درمانی
آموزش افراد بومی به منظور ارسال کژدم عامل گزش همراه بیمار
-غربال نمودن بیماران توسط کادر درمانی بهداشتی پس از بازشناسی عامل گزش و تظاهرات بالینی بیماران
شروع درمان در افراد بد حال یا کودکان پس از تعیین عامل گزش در حین اعزام بیماران
- درمان و بستری افراد بد حال و کودکان در بخش های تخصصی تحت نظر پزشکان کار آزموده و باتجربه در زمینه
کژدم زدگی

کمک های اولیه

۱-مکش با فشار منفی جهت خروج سم از بدن با یک وسیله ایجاد کننده فشار منفی به میزانی که زهر باخون از موضع خارج شود ، البته اگر محل گزش بلافاصله بیشتر زده شود و سپس مورد مکش قرار گیرد مناسب تر است.
مکش دهانی اگر قوی باشد و برای مدت ۳ تا ۵ دقیقه ادامه یابد می تواند مقادیری سم و خونابه را از محل نیش خارج می کند.

۲-برداشت موضعی پوست محل گزش به عمق ۲ تا ۳ میلی متر برای گزش کژدم گادیم

۳-داغ کردن و یا سوزاندن محل نیش برای گزش کژدم گادیم .برای گزش کژدم های دیگر مناسب نیست.

۴-استفاده از کمپرس آب سرد که موجب کاهش سرعت جذب می گردد و تا ۲-۱ ساعت اول بعد از گزش توصیه می گردد

۵-نگهداری و بی حرکت کردن محل گزش پائین تر از قلب به منظور کاهش سرعت جذب سم

۶- ایجاد آرامش برای بیمار به منظور کاهش ضربان قلب و کاهش سرعت جذب زهر

استراتژی درمانی کژدم زدگان در مراکز تخصصی

حوزه استراتژی مزبور به بخش های درمانی و متخصصان خبره در این زمینه مربوط است آنچه در این زمینه مهم است این اصل ضروری است که انجام کمک های اولیه توسط افراد آگاه و با تجربه می تواند عوارض کژدم زدگی را حتی در بیماران حساس به شدت کاهش دهد و مسیر درمانی را برای این مصدومین بد حال آسان تر و موثر تر نماید. همه می دانیم که تمامی مسمومین ها در بیمارستان ها به جز مراحل اولیه و استفاده اختصاصی از پادزهر در دسترس ، در ادامه روند درمان بیمارعلامتی درمان می شود بنابراین با تاکید بر انجام کمک های اولیه موثر می توان به امر درمان، بیمار را آسانتر از درد و رنج و آسیب های احتمالی رها نمود و از این نظر خسارت های ناشی از این مشکل را به اندازه کمینه رساند(۳و۸).

کژدم زدگی یکی از مشکلات بهداشتی و پزشکی ماست که قدمت دیرینه ای دارد. با توجه به اینکه کژدم ها طیف وسیعی از زیستگاهها را در داخل منازل مسکونی و بیرون از منازل و در حاشیه روستاها و یا شهرها و در بیشتر مناطق ایران اشغال نموده اند و به طور گسترده ای با انسان ها برخورد داشته اند و به لحاظ گزش و بروز آسیب های جدی و حتی مرگ در متون پزشکی ایران باستان و ایران پس از اسلام، جایگاه ویژه ای دارند. لذا انجام مطالعات و اجرای پروژه های تحقیقاتی بنیادی و کاربردی در حوزه های مختلف پیشگیری و درمان افق های نوینی را در این مورد در برابر ما می گشاید و از این نظر می توانیم به خودباوری و افزایش غرور ملی بیشتری دست یابیم (۲۹).

- ۱-دهقانی ر. پیشگیری و کنترل گزش جانوران زهری، اولین گارگاه کشوری مسئولین پیشگیری از حوادث دانشگاههای کشور-مرکز همایش های مشکین دشت کرج ، مرکز مدیریت مبارزه با بیماریها-وزارت بهداشت ، خرداد.۱۳۸۵
- ۲ - دهقانی ر. سم شناسی محیط، انتشارات تک درخت و دانشگاه علوم پزشکی کاشان، چاپ اول . ۱۳۸۹.
- ۳- دهقانی ر. کژدم و کژدم زدگی (بیولوژی ،اکولوژی و کنترل آن)، انتشارات هنرهای زیبا ی اصفهان و دانشگاه علوم پزشکی کاشان. ۱۳۸۵.
4. Greene, A, Breisch, NL. Avoidance of bee and wasp stings: an entomological perspective. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2005; 5:337.
5. Richter, MR. Social wasp (Hymenoptera: Vespidae) foraging behavior. *Annu Rev Entomol* 2000; 45:121.
- ۶- رفیع نژاد ج، تیرگری س، بلالی م م. انتشار گونه های سمی جنس *Latrodectus spp* در شهرستان های شمالی استان خراسان و اهمیت پزشکی آن ها (Araneae; Theridiidae) ء مجله دانشور بهار ۱۳۷۹؛ ۷(۲۷): صفحات ۳۱-۳۸ .
- ۷- تیرگری سیاوش ، شریعت رضا ، رفیع نژاد جواد.. بررسی سیستماتیک ، بیولوژی، اکولوژی و پراکنندگی عنکبوت بیوه سیاه *Latrodectus spp* در شمال شرقی ایران (استان خراسان) با تاکید بر اهمیت پزشکی آن ، خلاصه مقالات اولین کنگره حشره شناسی پزشکی ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، انستیتو پاستور ایران، ۱۳۷۷ صفحه ۴۹.
- ۸- دهقانی ر، ولانی ن . مروری بر وضعیت کژدم زدگی و مشکلات ناشی از آن در ایران. فصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی کاشان ۱۳۸۴ ، سال نهم شماره ۳۳ ، صفحات ۸۴-۶۶.
- ۹- آژنگ ن ، مغیثی ع . بررسی گزارش کژدم زدگی و مارگزیدگی طی سال های ۸۴-۱۳۸۰ (آمار ۵ ساله) . مرکز مدیریت مبارزه با بیماری ها ۱۳۸۵ :صفحات ۲۹-۱.
10. Prendini, L., Wheeler, W.C., Scorpion higher phylogeny and classification, taxonomic anarchy, and standards for peer review in online publishing. *Cladistics* 21 (2005) 446-494
11. Cheng D, Dattaro JA, Yakobi R. Scorpion sting . *emedicine*. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/168230-overview>. Accessed February 28, 2009.
- ۱۲- دهقانی ر، بیگدلی ش . بررسی زیستگاههای کژدم *Hemiscorpius lepturus* در استان خوزستان . مجله پژوهش و سازندگی فصلنامه علمی - پژوهشی وزارت جهاد کشاورزی شماره ۷۵، ۱۳۸۶، صفحات ۸۱-۸۷.
13. Rein J. The Scorpion Files. 2010 [updated 2010; cited March 2010]; Available from: <http://www.ntnu.no/ub/scorpion-files/buthidae.php>.
14. Lourenco WR. The scorpions families and their geographical distribution. *The journal of venomous Animal and Toxin*. 2001;7(1):3-23.
15. Dehghani R, Djadid ND, Shahbazzadeh D, Bigdelli S. Introducing *Compsobuthus matthiesseni* (Birula, 1905) scorpion as one of the major stinging scorpions in Khuzestan, Iran. *Toxicon*. 2009 Sep 1;54(3):272-5.
- ۱۶-دهقانی ر.، درودگر ع، خادمی م، سیاح م. بررسی موارد کژدم گزیدگی در کاشان ، مجله پژوهش در علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان اصفهان ۱۳۷۷ ، سال سوم ، شماره ۲ ، صفحات ۱۳۵-۱۳۲ .

۱۷-قادی حمید، شریعتی زهرا، قدوسی علیرضا، ضیائی محمد. موارد عقرب زدگی در شمال غربی استان خوزستان از اردیبهشت ماه ۱۳۸۱ تا دی ماه ۱۳۸۲. مجله دانشکده پرستاری و مامائی دانشگاه علوم پزشکی تهران (حیات). ۱۳۸۵. دوره ۱۲ شماره ۲ تابستان، صفحات ۷۸-۷۳.

۱۸- دهقانی ر، موبد ش، کامیابی ف، حق دوست ا، مشایخی م، سلطانی ح. فون کژدم های استان کرمان، مجله پژوهش دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان، ۱۳۸۷ سال هشتم، شماره ۱۵، صفحات ۱۸۱-۱۱۷۲.

۱۹-خاقانی ر، تیرگری س، عمرانی ق، رفیع نژاد ج. مطالعه فونستیک و تنوع گونه ای عقرب های جزیره کیش خلیج فارس. مجله علوم پزشکی مدرس، ۱۳۸۴، سال هشتم شماره صفحات ۱۱-۷.

۲۰-شاهی م، عزیزی ک، انصاریان ن. بررسی فون عقرب ها در مناطق بالای عقرب زدگی در استان هرمزگان ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۶، مجله پزشکی هرمزگان سال ۱۲ شماره چهارم زمستان ۱۳۸۷، صفحات ۲۱۴-۲۰۷.

۲۱-دهقانی ر، دین پرست جدید ن، شهباز زاده د، بیگدلی ش. بررسی عوامل کژدم زدگی در استان خوزستان. فصلنامه علمی -پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی کاشان ۱۳۸۷، سال دوازدهم شماره سوم، صفحات ۷۴-۶۸.

22. Kovarik F. Results of Czech Biological Expedition to IRAN part 2. Arachnida: Scorpiones, with description of *Iranobuthus krali* gen. n. et sp. n. and *Hottentotta zagrosensis* sp. n. (Buthidae). Acta Soc Zool Bohem. 1997;61:39-52.

۲۳-رادمنش م. گزش کژدم مزوبوتوس اپتوس، مجله دارو و درمان، ۱۳۶۹، شماره ۷۷ صفحات ۴۲-۴۰.

۲۴- عزیزی ک، شهرکی ق، عمرانی م. تعیین فون ونسبت جنسی عقرب های استان کهگیلویه و بویر احمد در سال ۱۳۸۰. مجله دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، سال ششم شماره ۲۱ و ۲۲، ۱۳۸۲ صفحات ۱۲-۶.

۲۵-دهقانی تفتی م، تیرگری س، شناسائی عقربهای و مطالعه بیولوژی گونه های آن. مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی یزد ۱۳۷۷، سال ششم شماره سوم، صفحات ۷۷-۷۲.

26. Soleglad ME, Fet V, Kovařík F. The systematic position of the scorpion genera *Heteroscorpion* Birula, 1903 and *Urodacus* Peters, 1861 (Scorpiones: Scorpionoidea). Euscorpium. 2005;20:1-38.

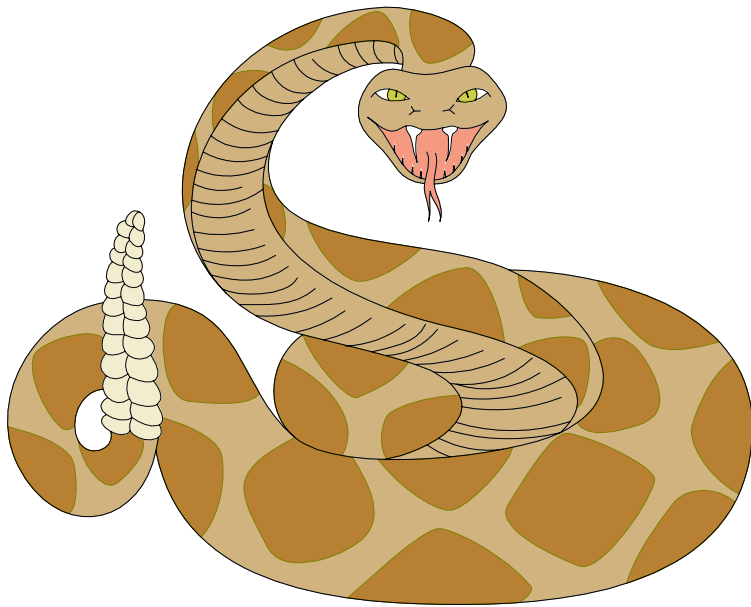
27. Pipelzadeh MH, Jalali A, Taraz M, Pourabbas R, Zaremirakabadi A. An epidemiological and a clinical study on scorpionism by the Iranian scorpion *Hemiscorpium lepturus*. Toxicon. 2007 Dec 1;50(7):984-92.

28. Radmanesh M. Cutaneous manifestations of the *Hemiscorpium lepturus* sting: a clinical study. Int J Dermatology. 1998;37:500-7.

۲۹-دهقانی ر، ولانی ن. مروری بر دیدگاه پزشکی سنتی در کژدم زدگی. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی ۱۳۸۹، دوره ۳۳ شماره ۴، صفحات ۲۷۹-۲۶۹.

فصل دهم

مارگزیدگی



مارها و باورهای انسانی

مارها در گذشته به عنوان قدرتی ماورای طبیعت در مذهب رایج زمان نمودار شده و مورد پرستش بوده اند. تقدیس و پرستش مار را افیولاتری^۱ می نامند، برخی از پژوهشگران از بررسی آثار به دست آمده در مورد پرستش مار به این نتیجه رسیده اند که منشا این پرستش از خاور نزدیک بوده و از آنجا به سایر جاها رفته است. در حالی که برخی دیگر گذشته های دور و پرستش و احترام مار در آن رایج بوده و این سنت کم و بیش تاکنون باقی مانده است. این احترام و پرستش به حدی است که گفته می شود معتقدین، اغلب مار کبری را به عنوان نیکوکاری، از معرکه گیرها و درویش ها می خرنند و آن را آزاد می سازند. مار در مذهب هندو مقدس شناخته شده است. هندو هایی که این جانور را مستقیماً پرستش نمی کنند نیز از کشتن یا آزار آن خودداری می کنند. هندو مذهب بنگال گویا هنوز مانا^۲ را که مظهر ماری بر ضد مارهای دیگر بوده مقدس می شمارند. در ادبیات مذهبی مردمان هند معتقدند سشا^۳ مار بزرگ هفت سر مراقب و سایبانی برای خدای ویشنو^۴ است.

پیکره شیوا^۵ خدای مخرب هندو ها را مارها احاطه کرده اند و خود او هم حلقه ای از مار بر سر دارد. گفته می شود مردم محلی هنوز هم در روز عید شیوا، تصویر مار را بر روی دیوار منازل خود می کشند... معابر هندی که مار در آنها مورد پرستش است، بیشتر در کنار چشمه های معدنی قرار دارند تا بدین وسیله قدرت شفابخشی این چشمه ها را به مار نسبت دهند. در پالمیر چشمه مقدسی هست به نام اوفه آ^۶، محافظ این چشمه را یک مار ماده می دانند و معتقدند هنگامی که مار خشمگین شود، مانع جریان آب می گردد. مار در یونان قدیم و روم باستان هم به عنوان موجودی مقدس مورد احترام و ستایش بوده است. یونانیها اعتقاد داشته اند که قهرمانان افسانه ای سرزمین کهن ایشان قدرت خود را از این جانور کسب می کرده اند. در ادبیات مذهبی یونان آمده است که چون هنگام جنگ بین کشور ایران و یونان^۷، مار معبد اسکلیپوس^۸ (معبدی در شهر آیونیا در ساحل دریای اژه در ترکیه کنونی) غذای خود را نخورد، مردم یونان آن را نشانه ای از آن گرفتند که خدایان یونان در مقابل حمله ایرانیها آنها را حفظ نخواهند کرد و در نتیجه شهرها را تخلیه کردند. در آفریقا هنوز بعضی مردم معتقدند که روح پس از مرگ در جسم جانوران بویژه مار حلول می کند. مارهای سمی را از آن شخصیت های مهم از قبیل روسای قبایل و جادوگران می دانند(۱).

زیستگاه مارها

زیستگاه جایی است که در آن یک گیاه یا جانور از شرایط لازم یعنی آب و هوا و غذا و پناهگاه مناسب برای ادامه زندگی برخوردار است. ممکن است این زیستگاه بزرگ یا کوچک باشد. زیستگاه مار هم از این قاعده مستثنی

1. Ophiolatry

2. Manasa

3. Sessa

4. Vishnu

5. Siva

6. Ophea

۷. در دوران باستان جنگ های متعددی به نام های ترموپیل، پلاته، سالامیس و ماراتن بین یونان و امپراتوری ایران رخداد که مهمترین

آنها جنگ ماراتن بود.

8. Aesclepius

نیست. با مطالعه طرز زندگی مارها و شناخت نوع آب و هوا و شرایط اقلیمی هر منطقه در فصول مختلف سال. می توان حدس زد که چه نوع مارهایی در مناطق مختلف زندگی می کنند. مارها را از نظر محل زندگی به دو دسته زمینی و دریائی تقسیم می کنند. مارهای زمینی اغلب در بیابانها، دشتها، کوهستانها، لای بوته ها، زیر تخته سنگها و داخل حفره ها و یا روی درختها و گاهی در باتلاقها یا در آب رودخانه ها زندگی می کنند. اما مارهای دریائی در محیطی جز آب دریاها قادر به ادامه زندگی نیستند. البته بعضی از انواع مارهای دریائی گاهی در سواحل صخره ای به خشکی می آیند ولی از ساحل زیاد دور نمی شوند و مجدداً به دریا بازگشت می نمایند. فشردگی و پهنی دم یکی از مشخصات مارهای دریائی است. مارهای زمینی اغلب جاهای آرام و ساکت را برای زندگی انتخاب می کنند. در فصل بهار و تابستان که دوران فعالیت و جنبش آنها است به شکار می پردازند و در فصل زمستان سستی و رخوت پیدا می کنند و حرکات آنها بسیار کند می شود و به اصطلاح به خواب زمستانی می روند که این یکی از مشخصات حیوانات خونسرد است خواب زمستانی در مناطق معتدل بیشتر قابل مشاهده است. پوست اندازی یکی دیگر از شرایط و عوامل ادامه زندگی مارها است که در اثر آن نشاط و سلامت خود را حفظ می کنند. ضمناً پوست اندازی با نحوه تغذیه و رشد مار ارتباط دارد. تعیین سن مارها بعلت رشد سریع و کوتاهی دوران نوزادیشان مقدور نیست. در این کار غالباً رنگ، جنه، طول و سایر مشخصات مارها نیز کمکی نمی کند. بنظر می رسد که مارها از یک عمر طولانی بهره دارند، برخی طول عمر آنها را ۱۲ تا ۴۰ سال گزارش کرده اند. البته این رقم بر مبنای مطالعه روی مارهایی که در باغ وحش نگهداری می شود به دست آمده است. از شکل ظاهری دم تا حدی می توان جنس مار را تعیین کرد. مارها که دمشان بتدریج باریک می شود ماده و آنهایی که دمشان دفعتاً باریک می شود نر هستند. البته با بازرسی آنان یا مخرج مار و مشاهده آلت تناسلی این تشخیص تکمیل می گردد.

رفتار مارها

مارها مناطق آرام و ساکت را برای زندگی ترجیح می دهند. حرکت مارهای سمی معمولاً کند است. در حالی که مارهای نیمه سمی مانند مارهای غیر سمی سریع و چابک هستند. نوعی مار وجود دارد که در موقع احساس خطر سر خود را بالا نگه می دارد و با تغییر دادن شکل یا حالت ماهیچه های ناحیه گردن و پهن کردن آن شکل کفچه را می گیرند و به همین دلیل به کفچه مار و کبرا موسوم است. در حالی که نوع دیگر کبرا که در جنوب ایران است با جهشهای کوتاه و صدای مخصوص خود جلب توجه می کند. مار شاخدار با داشتن دو زائده شاخی در قسمت فوقانی چشم مشخص است. مار جعفری علامت صلیبی شکل سفید رنگ در سطح فوقانی سر دارد و مانند مار شاخدار از پهلو حرکت می کند. معمولاً مارها به طور مارپیچ حرکت می کنند. مارها با کمک ماهیچه های قوی ستون مهره ها و ماهیچه های بین دنده ها قادرند انتهای آزاد دنده ها را به حرکت درآورند و عمل خزیدن را انجام دهند. بعضی مارها هوای فشرده و ذخیره شده در شش هایشان را با صدای خاصی خارج می کنند که موجب توجه می شود. البته این صدا در انواع مختلف آنها متفاوت است. گاهی مارها با ایجاد صدا بر اثر مالش پولکها به یکدیگر مانند مار جعفری و یا به حرکت در آوردن سریع زائده غضروفی دم در افعی قفقازی و یا طلحه مار به تقلید از مار کبری تا حدودی گردن خود را پهن می کنند یا آلو سر به نام بویگا حالت حمله مار جعفری را بخود می گیرند. بعضی از مارهای غیر سمی هم با کشیدن نفیر ادای افعی ها را در می آورند. انواعی از مارها مثل مار آبی هنگام ترس و برای دور کردن دشمن ترشحات بد بویی از غده های واقع در ناحیه آنال یا مخرج خارج می کند. مارها دارای قدرت تشخیص مکان مناسب برای زندگی هستند و از محل مسکونی خود چندان دور نمی شوند. ولی اگر شرایط

محیط زیست آنها تغییری نامناسب داشته باشد، به مکان مناسب تری مهاجرت می کنند. مارها انگیزه مسکن گزینی دارند و تغییر مکان اجباری آنها تا مدت‌ها موجب اختلال در پوست اندازی، تولید مثل و حتی تغذیه آنها می شود. اعتصاب غذا در برخی از مارها که از محیط طبیعی خود جدا شده و در شرایط نامناسب نگه داری می شوند مشاهده می گردد. این اعتصاب غذا اغلب تا مرحله مرگ ادامه می یابد.

مارها زندگی انفرادی دارند، تجمع برخی از آنها هم که در محل معینی به طور گروهی دیده می شوند، نتیجه رفتار اجتماعی نیست و این گردهمایی تنها به علت وجود محیط زیست مساعد یا زمان مناسب جفت یابی در مکان ویژه ای است. این جانوران در شرایط اسارت نیز که برای آنها محیطی غیر طبیعی است بمنظور فرار از نور مستقیم بر روی هم انباشته می شوند. گاهی نگهداری از تخم و نوزادان در بین مارها دیده می شود، ولی نوزادان را در تغذیه کمک نمی کنند. مارها جز در فصول سرد که صبح‌ها برای آفتاب گرفتن در مقابل اشعه خورشید قرار می گیرند، از نور مستقیم گریزان اند و به مکانهای نیمه تاریک و عاری از نور شدید پناه می برند. مارهایی وجود دارند که فقط شبها برای شکار و تغذیه از پناهگاه خود خارج می شوند. بعضی دیگر که در ساعات معین از روز عمل تغذیه را انجام می دهند. مارها معمولا شناگران ماهری هستند و می توانند مدت نسبتا زیادی در زیر آب بمانند. این خصوصیت گاهی موجب اشتباه آنها با مار آبی می شود. مارهای مناطق گرمسیری مانند کک مار غالبا بدن خود را زیر ماسه ها پنهان و سر خود را بیرون نگه می دارند و به این ترتیب باعث گمراهی شکار می شوند. گاهی بعضی مارها در بیابانها طوری سر خود را بلند و بی حرکت نگاه می دارند که پرندگان و حشرات آنها را چوب یا شاخه ای از درخت می پندارند و از این راه مارها طعمه خود را شکار می کنند. قدرت پرش یا جهش مار معمولا یک سوم طول آن است چنانچه این پرش در جریان باد شدید یا از نقطه مرتفعی انجام شود ممکن است به چند متر برسد. مارها اصولا با اشخاص انس یا آشنائی پیدا نمی کنند و هر وقت احساس ترس کنند، حمله می کند. برخی از انواع مارها معمولا حالت غیر طبیعی دارند یا عصبانی هستند و از این رو بی جهت و بدون هدف مشخص طرف مقابل را مورد حمله قرار می دهند. گاهی مشاهده شده که بعضی افراد چنان بر اعصاب خود مسلط هستند که خطرناکترین مار را بدون ترس و وحشت از زمین بنحوی بلند می کنند که مار کوچکترین احساس ناراحتی نمی کند و هیچ خطری را باعث نمی شود. در هر حال مطالعه طرز رفتار و زندگی مارها و بررسی دقیق آنها، آموزنده و لذت بخش است و از لحاظ پیشگیری از گزش و عواقب ناشی از آن بسیار ثمر بخش خواهد بود (۲).

مار گزیدگی^۱

طبق آخرین آمار منتشر شده به طور متوسط سالانه بین ۱/۲ تا ۵/۵ میلیون نفر در سراسر جهان توسط مارهای سمی نیش زده می شوند و در حدود ۱۲۵۰۰۰ هزار مورد مرگ و میر ناشی از اتفاق می افتد. زهر چهار خانواده از مارها برای انسان سمی است. بیشترین موارد این مرگ و میر در جنوب شرقی آسیا (۲۵ هزار مورد) است. در این میان کشور هند بالاترین آمار را دارد؛ در هند هر ساله ۲۰۰ هزار مورد گزیدگی مار قرار می گیرند از این تعداد ۳۵ تا ۵۰ هزار نفر توسط مارهای سمی جان خود را از دست می دهند (۲ و ۳). مار کبری به تنهایی هر سال جان ۱۴ هزار نفر را می گیرد. بر اساس آمار، در مجموع ۱۰۰ کشور در ۲۱ منطقه جغرافیایی در سراسر جهان، تحت تاثیر این مساله هستند. جمهوری ایرلند تنها کشوری است که تاکنون هیچ آماری در مورد کشته شدن انسانها با سم مار ندارد و به احتمال زیاد آمار انسان هایی که در صحرای آفریقا توسط مارها گزیده می شوند خیلی بالاتر از اطلاعات موجود

^۱ . Snake bite

است. از نظر جغرافیایی جنوب و جنوب شرقی آسیا و صحرای آفریقا بالاترین قربانیان مارهای سمی را دارند. زهریک چهارم مارهای سمی موجود در جهان، بعد از نیش زدن بلافاصله به درون خون تزریق می شود و معمولاً بعد چند دقیقه باعث مرگ انسان می شود. ۹۸٪ مارگزیدگیها در اندام ها و ۳۵٪ در بچه های زیر ۱۰ سال رخ می دهد. ۹۰٪ مارگزیدگیها در فصول بهار تا پاییز و بیشتر هم در مردان دیده می شود. در سرتاسر دنیا ۳۵۰۰ نوع مار وجود دارد که کمتر از ۱۰ درصد کل آنها سمی هستند. برخلاف شهرت بدی که مارها در حمله به انسان دارند، باید دانست که اکثریت مارها بیش از آنچه شما از آنها می ترسید از شما می ترسند و فقط چند گونه مثل شاه کبری^۱ و مامبای سیاه^۲ (دهان سیاه) که نوعی مار آفریقایی است که رنگ درون دهانش سیاه رنگ است. بدون اینکه این مارها تحریک شوند گاهی به سمت انسان حمله می کنند اندازه مامبای سیاه به ۴/۵ متر می رسد و یک بار تزریق زهر آن قادر است ۲۰ تا ۳۰ نفر انسان را بکشد. سمی عصبی دارد و مرگ بر اثر فلج و در اثر توقف تنفس و قلب رخ می دهد مرگ ۱۵ تا ۱۲۰ دقیقه بعد از گزش اتفاق می افتد. مارها جانورانی گوشتخوار و خونسرد هستند و در دمای ۲۵-۳۲ درجه در فعالترین حالت خود بسر می برند و در هوای سرد نمی توانند خود را فعال نگه دارند. غذای مارها، حشرات، پرندگان، پستانداران کوچک، سایر خزندگان و حتی سایر مارها می باشند. مارهای سمی طعمه خود را قبل از بلعیدن گاز می گیرند. مارهای غیرسمی شکار خود را با پیچیدن به دور قفسه سینه جاندار و اعمال فشار و انقباض و شکستن قفسه سینه حیوان که باعث جلوگیری از تنفس جاندار و یا ایجاد ایست قلبی می شود، در دام می اندازند. بعضی از مارها هم پس از بدام انداختن شکار و بدنشان گرفتن آنها، شکار را بطور کامل می بلعند (۷-۳).

مارهای ایران

مارها در بخش های وسیعی از ایران بویژه مناطق بیابانی یافت می شوند از گونه های بیابان زی می توان افعی یا گرز مار، مار جعفری، مار شاخدار، کبرا، یله مار، تیر مار، طلحه مار، آلوسر، افعی پلنگی، کور مار، مار شتری، مار درفشی و کوتوله مار را نام برد. در نواحی خشک و بیابانی مجموعاً تعداد گونه ها محدود است. در ایران ۶۵ نوع مار شناسایی شده اند که ۱۲ نوع آنها سمی هستند. تعدادی از مارها به آسانی از روی رنگ یا علامت مشخصی که دارند شناخته می شوند. مانند: مار شاخدار که با زائده شاخی که در روی چشمایش دارد یا افعی قفقازی که حفره ای بین چشم و بینی دارد یا مار جعفری با رنگ قرمز و خطوط و نقوش سفید رنگ و علامت صلیبی شکل که در ناحیه سر دارد، مشخص می شوند. ولی برای تشخیص دقیقتر انواع مارها باید به نشانی های ویژه آنها در طبیعت و خصوصیات ریختی آنها توجه کرد.

مارهای غیر زهری یا آگلیفا^۳

مارهای غیر زهری دارای دندانهایی ساده هستند که راهی به غده زهری ندارند. شکل پولک های ناحیه سر با شکل پولک های ناحیه بدن کاملاً متفاوت است. به عبارت دیگر پولک های ناحیه سر و تنه، مشخص و قرینه هستند. در بعضی پولک های ناحیه پشتی بدن صاف است بر عکس در بعضی دیگر پولک های ناحیه پشتی تیغه دار است یعنی در وسط این پولک ها خطی برجسته مشاهده می شود. پولک های سطح شکمی صاف و بزرگتر از پولک های ناحیه پشتی است. مردمک چشم اغلب گرد و دم مار معمولاً گرد و دراز است. پولک های زیر ناحیه دم در یک یا

1. King Cobra

2. Black mambas

3. Glypha

دو ردیف قرار دارد و پولک آنال یا مخرج ممکن است یک عدد و یا دو عدد باشد. به طور کلی طرز قرار گرفتن این پولک ها و شمارش آنها در تشخیص مارها حائز اهمیت است. مارهای غیر زهری اصولاً در حرکت خیلی سریع و چابک هستند

مارهای نیمه زهری یا اوپیستوگلیفا^۱

این مارها کم و بیش شبیه مارهای غیر زهری هستند و یکی از وجوه تمایز آنها داشتن فنگ^۲ یا نیش دندان عقبی شیاردار است. فنگ که از سایر دندان ها بزرگتر و دارای کانال باز یا شیار است در قسمت عقب دهان، در فک بالائی قرار دارد و به غده زهری متصل است. از نظر ظاهری مردمک چشم این مارها عمودی یا گرد است. تیرمار که یکی از انواع این مارها محسوب می شود با داشتن چهار خط سفید رنگ که در سرتاسر بدنش امتداد دارد مشخص می شود. آلوسر (سگ مار) هم کم و بیش حرکات مار جعفری را تقلید می کند و از نظر شکل ظاهری خیلی به آن شبیه است. آلوسر فاقد علامت صلیبی شکل در ناحیه سر می باشد. ناحیه سر این مار کلاً سیاه رنگ است

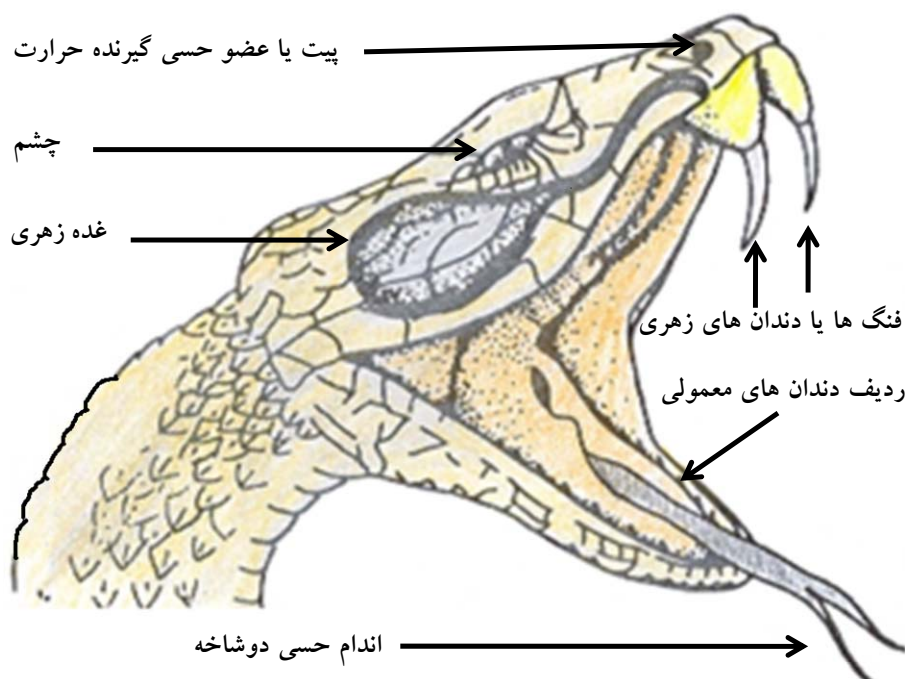
مارهای زهری

تمام انواع این مارها دارای فنگ یا نیش دندان لوله ای شکل هستند که در قسمت پیشین دهان و در فک بالائی قرار دارد و به غده سمی متصل است. سر این مارها غالباً مثلثی شکل و ناحیه گردن کاملاً مشخص است (شکل ۱). اکثراً دشمن کوتاه و در حرکت کمی تنبل هستند. در بعضی از انواع این مارها، حفره ای بین چشم و بینی به نام پیت^۳ وجود دارد که به سادگی قابل تشخیص است. اکثراً پولکهای ناحیه سرشان ریز و قرینه نمی باشد. در برخی دیگر پولکهای ناحیه سر قرینه هستند مانند کفچه مار که هنگام خشم چنبره زده و یک مرتبه به طرف دشمن حمله می کند. در این حال ناحیه گردن گسترده می شود و به این ترتیب سطح بزرگی ایجاد می کند. این سطح به نام کفچه نامیده می شود. در مواردی که شناختن مار از نظر شکل ظاهری برای مبتدیان دشوار باشد، باید غالباً به زیستگاه خاص هر مار توجه شود که کار را آسان تر می کند. منطقه پراکندگی مارها از نظر جغرافیائی، زیستگاه، رویشهای گیاهی و دیگر شرایط گیاهی فرق می کند و در هر زیستگاهی جز به هنگام مهاجرت مارهای غیر بومی کمتر دیده می شوند (۲۱).

1. Opisthogypha

2. Fang

3. Pit



شکل ۱: بخش های مختلف سر مارهای سمی

در ایران ۶۵ نوع مار شناسایی شده اند که ۱۲ نوع آنها سمی هستند. موارد گزش به ترتیب توسط مارهای سمی، جعفری، افعی گرز، افعی شاخدار و کبری بیش از انواع دیگر در ایران رخ داده است. جدول زیر موارد مارگزیدگی و مرگ و میر ناشی از آن را طی سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ در کشور نشان داده است (۸).

مار گزیدگی در کل کشور طی سال های ۸۰-۸۵

سال	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵
تعداد موارد مار گزیده	۴۹۸۰	۵۶۰۹	۵۹۶۸	۵۷۹۱	۵۷۱۴	۶۲۳۱
بروزدر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت	۷.۶	۸.۴	۹.۱	۸.۶	۸.۳	۹
تعداد موارد فوت شده	۶	۷	۴	۶	۱۲	۶

در ایران چهار گروه مار زهری وجود دارد و عبارتند از:

- گروه افعی ها یا خانواده ویپریده^۱ و کروتالیده^۲ (یک گونه) با ۱۰ گونه خطرناک
- گروه مارهای کبرا یا خانواده الپیده^۳ با ۲ گونه خطرناک
- گروه مارهای دریائی یا خانواده هیدروفیده^۴ با دست کم ۵ گونه سمی

1. Viperidae
 2. Crotalidae
 3. Elapidae
 4. Hydrophidae

-گروه مارهای نیمه سمی یا اوپستوگلیفا^۱ با ۸ گونه نیمه سمی

ویژه گیهای ریختی مارهای سمی ایران

حفره ای بین چشم و بینی دارند، مردمک چشم عمودی یا بیضی است، شکل سر مثلثی است و از پولک های کوچک پوشیده شده که ممکن است این پولک ها قرینه هم باشند یا نباشند . طول آنها تا اندازه ای کوتاه و بدنی ضخیم دارند و در حرکت قدری تنبل هستند. افعی ها معمولاً زنده زا هستند . شکل سر آنها مثلثی است که از پولک های ریز پوشیده شده ، مردمک چشم عمودی ، دم کوتاه و گردن کاملاً مشخص است . در اغلب گونه های خانواده وپیریده نیش دندان یا فنگ ها تیز و بلند به سمت عقب متمایل است(شکل ۱) . موقع گزش احتیاجی به گاز گرفتن ندارند و با فرو بردن نیشها می توانند سم خود را به شکار تزریق کنند. تمام گونه های این خانواده سمی و خطرناک هستند . گزش این مارها باعث تحریک نسوج زیر جلدی و خونریزی می شود که نتیجه آن از کار افتادن قلب و مرگ است



شکل ۲: نمای فنگ ها یا دندان های زهری (راست)، مردمک چشم عمودی (چپ) در مارهای سمی

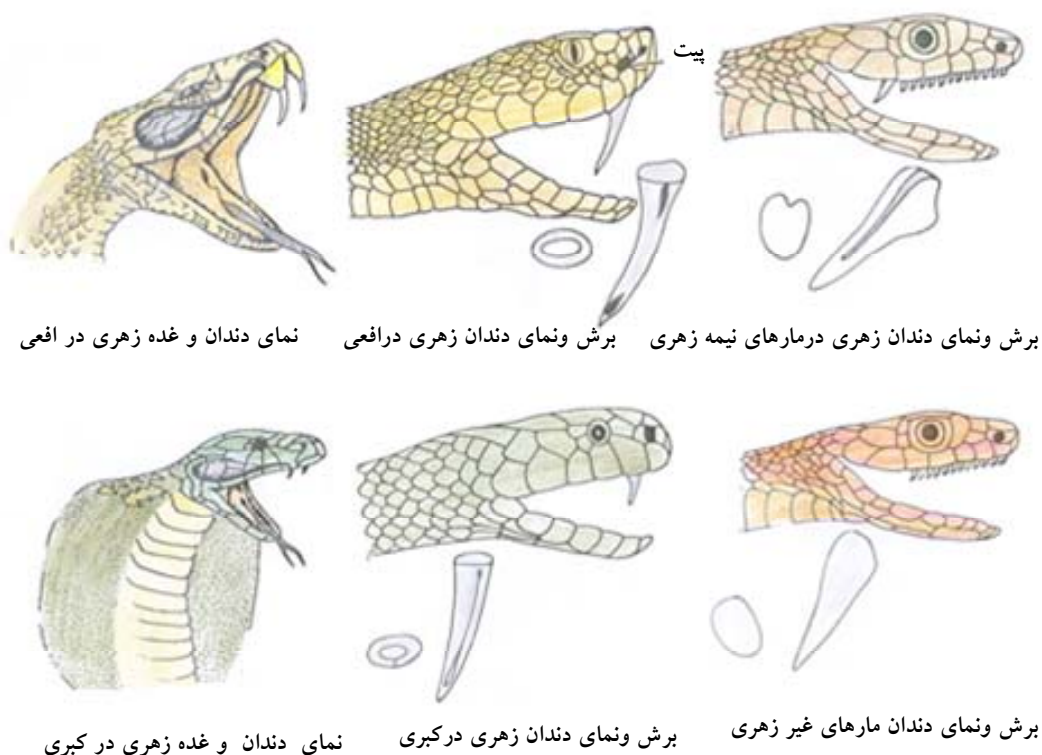
مواد شیمیائی سم مارها به ۴ سازوکار اصلی به انسان یا حیوان آسیب می رسانند به همین خاطر به ۴ دسته تقسیم می شوند(۹ و ۱۰).

- ۱-سموم سلولی : سیتوتوکسین ها^۱ که باعث آسیب موضعی بافت در محل گزش می شوند.
- ۲-سموم خونی : هموتوکسین ها^۲ باعث خونریزی داخلی می شوند.
- ۳-سموم عصبی : نوروتوکسین ها^۳ روی سیستم عصبی اثر می گذارند.
- ۴- سموم قلبی : کاردیوتوکسین ها^۴ مستقیماً قلب را تحت تأثیر قرار می دهند.

- 1 . Opisthoglypha
- 2 . Cytotoxins
- 3 . Hemotoxins
- 4 . Neurotoxins
- 5 . Cardiotoxins

ترس از مار

فوبیا^۱ هراس یا ترس شدید پدیده ای است که به صورت آگاهانه یا ناخود آگاهانه زندگی بسیاری از انسانهای جهان را مختل می کند. این پدیده بیشتر ناشی از ترس از قرار گرفتن در موقعیتی خطرناک است و معمولاً کنترل آن برای فرد مبتلا سخت و گاهی غیر ممکن است. ترس از مار^۲ یکی از رایج ترین فوبیها در میان بسیاری از مردم است. ترس از مارریشه در بسیاری از فرهنگ ها و افسانه های باورنکردنی درباره آن دارد و به احتمال زیاد ریشه ای تکاملی دارد. در گذشته های دور تشخیص دادن مارها برای بقای انسان نقشی حیاتی داشته است. توانایی تشخیص مارها در یک چشم به هم زدن یکی از رفتارهای تکاملی است که به اجداد انسان در جهان وحشی ما قبل تاریخ امکان بقا داده است. مارها جانوران مفیدی هستند که نقش بسیار مهمی در تعادل طبیعی محیط زیست ما دارند. این خزنده خوش خط و خال یکی از مفیدترین حیوانات این کره خاکی برای تولید انواع دارو ها و سرم ها و واکسن هاست و جالب تر اینکه این دارو ها از بزاق دهان یا همان زهر مارهایی تهیه می شوند که سمی هستند. لذا شناسائی فوری و آسان گونه های زهری و غیر زهری می تواند موضوع جالب توجه برای مردم باشد تا از این طریق آسیب کمتری به این خزندگان مفید واقع شود. مار گزیدگی در ایران از دوران گذشته به عنوان مشکلی پزشکی مطرح بوده است به طوری در منابع پزشکی قدیم ایران راجع به راههای جلوگیری از گزش، تظاهرات بالینی و درمان آن نسبتاً مفصل شرح داده شده است (۱۱ و ۱۲). شکل ۳ کلید شناسائی آسان مارهای سمی، نیمه سمی و غیر سمی ایران را نشان می دهد.



شکل ۳: کلید شناسائی آسان مارهای سمی، نیمه سمی و غیر سمی

1. Phobia
2. Ophidiophobia

مارهای سمی از دندانهای نیش خود برای تزریق سم استفاده می کنند. داخل این دندان مثل سر سوزن خالی بوده و مجرای داخل آن به کیسه زهر راه دارد. هر چند هفته یکبار این دو دندان می افتند و به وسیله دندان جدیدی جایگزین می گردد. کیسه زهر که در سر مار و پشت گوش داخلی قرار دارد با انقباض و فشار وارد آمده در اثر گزش، فشرده شده و زهر از طریق مجرای داخل دندان نیش به داخل بدن مصدوم تزریق می شود.

علائم و نشانه های کلی مار گزیدگی عبارتند از:

مشاهده ی یک جفت علامت سوراخ شدگی (البته ممکن است که در مواردی به جای دو سوراخ جای دندان زهری تعداد بیشتری جای دندان زهری دیده شود به تازگی نویسنده این نوشته مار شاخدار ایرانی را با سه دندان زهری هم اندازه، یعنی یک دندان در یک طرف و در طرف دیگر دو دندان زهری با فاصله از هم مشاهده نموده است) یا زخم در محل نیش زدگی، درد و سوزش شدید در محل گزیدگی، تورم که با گذشت زمان به سمت قسمت مرکزی اندام و به طرف تنه ی فرد پیشرفت کرده، قرمزی پوست و بروز تاول، تورم عروق لنفاوی در عضو گزیده شده، تهوع، استفراغ، سرگیجه و احساس ضعف، کاهش فشار خون، تب، لرز و تعریق، سوزن سوزن یا کرخت شدن نوک انگشتان و اطراف لب و دهان، خونریزی از بینی، وجود خون در ادرار یا مدفوع (ملنا)، تند شدن تنفس یا تنگی نفس، افزایش نبض و مشکل بینایی از علائم کلی مارگزیدگی محسوب می شود که بر اساس نوع مار و کلاس سمی متفاوت خواهد بود.

شایع ترین نقاط بدن که توسط مارها مورد گزش قرار می گیرند، دستها و پاها هستند. بر حسب گونه مار، علائم و نشانه های بالینی مارگزیدگی متفاوت است. حجم مار، سن مار، مقدار تزریق سم، قدرت کشندگی سم، محل تزریق سم در بدن و فاکتورهای متفاوت دیگر در بروز تظاهرات بالینی مارگزیدگی مؤثرند. با توجه به این عوامل بسیاری از افرادی که توسط مارهای سمی گزیده می شوند دچار مسمومیت خفیف شده و تظاهرات بالینی قابل توجهی از خود نشان نمی دهند. بسیاری از تظاهرات بالینی مارگزیدگی ارتباطی به آثار اختصاصی سم تزریق شده توسط مار ندارد. به طوری که تهاجم مار و فروشدن دندانها در بدن، باعث ترس و وحشت فرد مارگزیده خواهد شد و علاوه بر آن انجام بعضی از اقدامات و کمکهای اولیه ممکن است باعث تپش قلب، لرزش، برافروختگی، تعریق، احساس سنگینی، درد قفسه سینه، نفس زدن، گیجی، غش، گرفتگی و بی حسی دست و پا، بی حالی و کرختی شود. در ایران ۶۵ نوع مار شناسایی شده اند که ۱۲ نوع آنها سمی هستند. موارد گزش به ترتیب توسط مارهای سمی، افعی جعفری^۱، افعی گرز^۲، افعی شاخدار^۳ و کبری^۴ بیش از انواع دیگر در ایران رخ داده است. در ایران طی سال های ۸۵-۱۳۸۰ سالیانه حدود ۵ تا ۷ هزار مار گزیدگی گزارش شده است بروز موارد مرگ و میر در بین مصدومین ۲-۱ در هر هزار نفر بوده است. داروی اختصاصی درمان مار گزیدگی استفاده از سرم ضد زهر پلی والان است که در کشورمان سرم سازی حصارک کرج آن را از اسب تهیه می نماید. تعداد ویال مورد نیاز برای هر فرد مار گزیده بسته به شدت مسمومیت بر حسب توصیه موسسه سرم سازی رازی متفاوت است. جهت خنثی نمودن سم مارها از پادزهر استفاده

-
1. *Echis Carinatus*
 2. *Vipera Lebetina*
 3. *Cerastes cerastes*
 4. *Valterinnesia aegyptia*

می شود و در مصدومین شدید استفاده از پادزهر الزامی است. تجویز پادزهر باید توسط پزشکان و پرسنل تعلیم دیده و در بیمارستان و یا درمانگاه مجهز انجام گیرد (جدول ۱) (۱۳و۸).

بخش جانوران سمی انستیتو رازی ایران سابقه ای طولانی در تهیه و تولید انواع دارو ها و پادزهر ها از مارهای ایرانی و خارجی دارد. این بخش که از ۴۰ سال پیش فعالیت خود را آغاز کرده است و پس از ساخت پادزهرهای منوالان و تتروالان، اکنون موفق به ساخت نوع پلی والان شده که قادر است زهر ۶ نوع مار مختلف سمی خطرناک را خنثی کند.

کودکان در برابر سم مارها آسیب پذیرتر از بالغین می باشند و لذا مقدار بیشتری پادزهر مورد نیاز خواهد بود. تجویز پادزهر از طریق انفوزیون وریدی توصیه می شود ارزش تزریق داخل وریدی پادزهر آن است که خنثی سازی سم سریعاً انجام می گیرد. در تجویز وریدی تشخیص و کنترل علائم آلرژیک راحت تر است. اول باید چند قطره از پادزهر را انفوزیون نمود و سپس چند لحظه برای بروز آثار و علائم آلرژیک صبر کرد و در صورت عدم وجود علائم آلرژیک نسبت به ادامه تزریق اقدام می شود.

گونه های مهم مارهای زهری ایران کفچه مار

کفچه مار با نام علمی ناجا ناجا اوکسیانا^۱ متعلق به خانواده الپیده^۲ است. مردمک چشم گرد، در مار زنده گردن به شکل کفچه، بدن به رنگ زرد تیره یا قهوه ای، بدون خال یا نقوش مشخص، حداکثر طول آن به ۱۶۳ سانتی متر می رسد. پراکندگی آن از استان خراسان، استان گلستان، استان سمنان گزارش شده است.

مار کبرا

کبرا با نام علمی والترینه سیا اجیبتیا^۳ متعلق به خانواده الپیده است. مردمک چشم گرد، رنگ بدن در سطح پشتی قهوه ای تیره و سیاه رنگ یکنواخت، حداکثر طول آن به ۱۱۷ سانتی متر می رسد. پراکندگی آن از استان خوزستان (مسجد سلیمان)، استان فارس (کازرون)، استان کرمانشاه (سرپل ذهاب) گزارش شده است.

گزش مار های خانواده الپیده

سم مار های خانواده الپیده مانند کبرا و کفچه مار بر روی سیستم عصبی اثر می گذارد و با فلج کردن عضلات تنفسی باعث خفگی و مرگ فرد می گردد. علائم سیستمیک به سرعت و در عرض ۵ تا ۱۰ دقیقه آشکار شده و معمولاً سبب مراجعه سریع بیمار به بیمارستان می گردد. اختلال مراکز حیاتی، تنفسی، گیجی، تهوع و استفراغ شدید، خواب آلودگی، بیهوشی و ندرتاً حملات تشنج رخ می دهد. ارایه ی کمک های اولیه مناسب، به ویژه انجام تنفس مصنوعی مانند احیای قلبی - ریوی در نجات زندگی این افراد از اهمیت خاصی برخوردار است. علت مرگ معمولاً توقف تنفس به علت فلج عضلات تنفسی است که ممکن است حتی در کمتر از ۳۰ دقیقه بعد از گزش اتفاق

1. *Naja Naja Oxiana*

2. *Elapidae*

3. *Walterinnesia aegyptia*

افتد. مرگ ناشی از سم مار کبری چند ساعت اول رخ می دهد. لازم به یاد آوری است، چون مارگزیدگی در هر کشور و ناحیه با مارهای خاص آن منطقه جغرافیایی اتفاق می افتد، برای اطلاع صحیح از انواع مارهای موجود در منطقه و نحوه ارایه ی کمک های اولیه بهتر است با مسئولین مربوطه مثل مقامات سازمانهای بهداشتی، سازمان دامپزشکی و یا سازمان های دیگر تماس گرفته و اطلاعات لازم را از آنها جویا شد (۱۴).

افعی دماوندی

افعی دماوندی با نام علمی ویپرا لطیفی^۱ متعلق به خانواده ویپریده^۲ است. سر کوچک، مثلثی شکل و کشیده، مردمک چشم عمودی، رنگ بدن خاکستری روشن، نقره ای، قهوه ای تیره، گاهی با یک خط طولی تیره در سرتاسر سطح پشتی تا انتهای دم، گاهی خال های سطح پشتی به شکل زیگزاگ ناقص، حداکثر طول آن به ۷۹ سانتی متر می رسد. پراکندگی آن از استان تهران (دماوند، فیروزکوه) گزارش شده است.

افعی قفقازی

افعی قفقازی با نام علمی اگیسترودون هالیس^۳ متعلق به خانواده کروتالیده^۴ است. پوزه باریک و انتهای آن کمی به سمت بالا ممتد، سطح فوقانی سر دارای پولک های بزرگ و مشخص، مردمک چشم عمودی، دم کوتاه با حرکاتی شبیه به مار زنگی، بدن به رنگ زرد خاکستری، قرمز یا قهوه ای روشن، سطح پشتی دارای لکه های حلقه ای شکل یا خطوط عرضی تیره، سطح جانبی دارای یک یا دو سری حال های تیره، پوزه تیره رنگ، دارای یک خال تیره با حاشیه روشن در قسمت گیجگاه، حداکثر طول به ۶۷ سانتی متر می رسد (شکل ۷). پراکندگی آن از استان تهران، استان گیلان، استان سمنان، استان مازندران گزارش شده است.

افعی شاخدار ایرانی

افعی شاخدار ایرانی با نام علمی پزودوسراتوس پرسیکوس^۵ متعلق به خانواده ویپریده است. سر پهن و به شکل گرز، مردمک چشم عمودی، دارای دو زائده شاخی شکل در قسمت بالای چشم، رنگ بدن خاکستری یا قهوه ای روشن و دارای ۴ سری خال درشت تیره و حداکثر طول آن ۱۰۸ سانتی متر است. پراکندگی آن از استان خراسان، استان سیستان و بلوچستان، استان کرمان، استان یزد، استان اصفهان، استان فارس، استان سمنان، استان مرکزی، استان خوزستان، استان زنجان گزارش شده است (۱۵).

افعی شاخدار

افعی شاخدار ایرانی با نام علمی سراتوس سراتوس^۶ متعلق به خانواده ویپریده است. سر پهن و به شکل گرز، مردمک چشم عمودی، دارای دو زائده شاخی شکل در قسمت بالای چشم، بدن به رنگ شنی و دارای ۴ تا ۶ سری

1. *Vipera latifii*

2. *Viperidae*

3. *Agkistrodon halys*

4. *Crotalidae*

5. *Pseudocerastes persicus*

6. *Cerastes cerastes*

خال قهوه ای، حداکثر طول ۷۵ سانتی متر است. پراکندگی آن از استان خوزستان و از مناطق الباجی و فکه گزارش شده است.

افعی جعفری

افعی جعفری با نام علمی اکیس کاریناتوس^۱ متعلق به خانواده ویپریده است. سر کمی باریک و مثلثی شکل، مردمک چشم عمودی، رنگ بدن خاکستری، نقره ای، شنی، زرد، قهوه ای، در سطح جانبی دارای خط سفید بطور زیگزاگ، در ناحیه سر دارای دو خط سفید صلیبی شکل، حداکثر طول آن به ۷۵ سانتی متر می رسد. پراکندگی این افعی از استان های سمنان، استان خراسان، استان سیستان و بلوچستان، استان کرمان، استان فارس، استان هرمزگان، استان خوزستان، استان مازندران گزارش شده است.

افعی گرز

افعی گرز مار با نام علمی ویپرا لبتینا^۲ متعلق به خانواده ویپریده است. سر مثلثی شکل با پولک های ریز، مردمک چشم عمودی، پوزه گرد، بدن به رنگ خاکستری روشن یا تیره با خال های متفاوت، طول آن حداکثر به ۱۶۸ سانتی متر می رسد از فراوانترین افعی های کشور است و از بیشتر استان های ایران گزارش شده است.

کک مار

افعی کک مار با نام علمی اریستوکوفیس مکماهونی^۳ متعلق به خانواده ویپریده است. سر پهن و بزرگ، مردمک چشم عمودی، بدن به شکل بشکه و در قسمت میانی و جانبی پهن، بدن به رنگ خاکستری روشن و دارای ۲۰ تا ۲۵ ردیف خال سیاه رنگ کوچک در سطح جانبی، غالباً در زیر ماسه ها مخفی شده، حداکثر طول آن به ۷۰ سانتی متر می رسد و از استان های استان کرمان، استان سیستان و بلوچستان گزارش شده است.

گزش افعی های خانواده ویپریده

گزش این گروه مارها تخریب شدید موضعی در یافت ایجاد می نماید. ورم و اریتم محل گزش معمولاً ظرف ۱۰ دقیقه ایجاد می شود که نشانه بارز برای تشخیص نوع مار محسوب می گردد. علائم موضعی مانند ورم و درد موضعی شدید، گاه همراه با نکروز، گانگرن، تاول، تراوشات خونابه ای و ترومبوزهای سطحی با گسترش تدریجی، تغییر رنگ پوست در اثر گزش افعی های خانواده ویپریده گزارش شده است. علائم سیستمیک غالباً در عرض ۲۰ دقیقه تا چند ساعت بعد پس از گزش و به صورت بی حسی، فاسیکولاسیون عضلات عمدتاً اطراف لب، هیپوتانسیون، ضعف، تعریق، لرز، گیجی، حساسیت غدد لنفاوی منطقه، تهوع و استفراغ، اثر برسولهای میوکاردا و ایجاد کولاپس عروقی، گاهی اولیگوری و کما مشاهده می شود. علائم مسمومیت شدید به صورت تاکیکاردی، تاکی پنه، هیپوترمی، هیپوتانسیون، اکیموز، بی حسی نوک انگشتان دست و پا و فاسیکولاسیونهای عضلانی

^۱ . *Echis carinatus*

^۲ . *Vipera lebetina*

^۳ . *Eristicophis macmahoni*

و علائم مسمومیت خیلی شدید شامل خونریزی در پریتون و پریکارد می باشد. مرگ ناشی از سم افعی ها ۳-۲ روز بعد از گزش و در اثر خونریزی زیاد، شوک و یا خونریزی در اندامهای حیاتی رخ می دهد. ورم در مدت ۳-۲ هفته و حداکثر در عرض ۳-۲ ماه از بین می رود. نکرروز بافتی معمولاً ۵-۱ ماه و گاهی طولانی تر بهبود می یابد. تاو لها معمولاً در مدت ۴-۲ هفته بهبود می یابند. اختلال انعقادی و خونریزی در صورت عدم درمان تا ۱۰ روز، ولی با تزریق پادزهر در عرض ۱۲ ساعت به حالت طبیعی باز گشت می نماید (۱۶ و ۱۷).

مار های دریایی

گونه های زیادی از مارهای دریایی هیدروفیده^۱ وجود دارند که از خصوصیات یگانه آنها دمه های پهن برای توانایی شنا کردن است. این مارها که با استفاده از بینی های خود تنفس می کنند می توانند برای مدتی طولانی در زیر آب شناور باقی بمانند زیرا این جانداران توانایی تنفس از طریق پوست را نیز دارند. مار دریایی می تواند میزان سمی را که در هنگام گزیدن به بدن شکار وارد می کند را کنترل کرده و قربانی پس از ۳۰ دقیقه دچار قفل شدن فک، درد شدید، کاهش میزان بینایی و فلج تدریجی خواهد شد. گروه مارهای دریایی یا خانواده هیدروفیده دست کم ۵ گونه سمی دارد. گونه های پالامیس پلاتوروس^۲، هیدروفیس اورناتوس^۳، هیدروفیس اسپیرالیس^۴، هیدروفیس سیانوسینکتوس^۵ از حاشیه شمالی و جنوبی خلیج فارس گزارش شده است.

مار دریایی پالامیس پلاتوروس

مار دریایی با نام علمی پالامیس پلاتوروس متعلق به خانواده هیدروفیده است که در خلیج فارس وجود دارد. بدن این جانور به رنگ سیاه یا قهوه ای و زرد، نقش و نگار خال های بدن متغیر، و طول آن حداکثر به ۷۰ سانتی متر و در حاشیه شمالی و جنوبی خلیج فارس پراکندگی دارد (۲۱).

گزش مارهای دریایی خانواده هیدروفیده

آثار گزش در مدت نیم تا یک ساعت به صورت درد و التهاب بسیار جزئی در ناحیه گزش مشاهده می شود. علائم سیستمیک به صورت درد عمومی عضلات به خصوص در موقع حرکت، سفتی عضلات، فلج عضلات چشم، گشادی مردمک، قفل شدن دهان (تریسموس)، اختلال بلع، گاهی نارسایی حاد کلیوی به علت میوگلوبینوری شدید و بالاخره نارسایی کبدی رخ می دهد. شروع میوگلوبینوری ۶-۳ ساعت بعد از گزش و از طریق نارسایی حاد کلیوی می تواند سبب مرگ بیمار شود. نارسایی تنفسی و گاهی آریتمی یا توقف قلب به علت افزایش پتاسیم خون بیشتر موجب مرگ می گردد. مرگ ناشی از سم مارهای دریایی در ۲۴-۱۲ ساعت اولیه و علائم درد و خشکی عضلانی تا چند ماه طول می کشد (۱۳).

روشهای پیشگیری از مارگزیدگی

1. Hydrophidae
2. *Pelamis platurus*
3. *Hydrophis ornatus*
4. *Hydrophis spiralis*
5. *Hydrophis cyanocinctus*

- ۱- مکان خنک و سایه دار مثل یک شکاف سنگی، یک غار یا تورفتگی سنگی، سنگهای کنار چشمه ها، سایه شاخه ها درختها برای مار که در طول روز مجبور به خنک نگه داشتن خود بوده ، مناسب است. قبل از وارد شدن به این مکانها ضمن دقت ایجاد سرو صدا کردن باعث فرار مار از این مکانها می شود
- ۲- هنگام راه رفتن در میان علفهای بلند حتما با دقت به زیر پای خود نگاه کنید و حتما هنگام راه رفتن از یک چوبدست، عصا و اشیای دیگر استفاده شود و با کشیدن آن به زمین و ضربه زدن به سنگها و یا شاخه های جلوی پایتان مار را از ورود خود آگاه کنید.
- ۳- ۸۵٪ مارگزیدگی ها از زانو به پایین اتفاق میفتند، پس در انتخاب کفش مناسب دقت کنید و با پوشیدن جورابهای ضخیم تا زیر زانوی خود را محافظت کنید.
- ۴- بدون دقت و بی محابا دست به زیر سنگهای بزرگ و توده های علفی فرو نبرید.
- ۵- بعضیها با دیدن مار وظیفه خود می دانند که یا آنرا بکشند و یا آنرا بگیرند، که این امر خود دلیل اصلی ۵۰٪ مارگزیدگی ها است، پس اگر یه وقتی در طبیعت با ماری مواجه شدید خیلی آرام بدون اینکه تحریکش کنید عقب نشینی کنید
- ۶- هنگام گردش در طبیعت در جاهائی که مار ها فراوانی بیشتری دارند بستن یک زنگوله به ساق پا و سوت زدن و یا ایجاد سر و صدا می تواند موجب فرار و یا جابجائی و یا حتی سبب موضع گیری دفاعی مار و آگاهی افراد می شود..
- ۷- هیچوقت کوله پشتی خود را با در باز بر روی زمین رها نکنید.
- ۸- لباسهای خود را برای مدت طولانی بر روی زمین رها نکنید.
- ۹- اگر کفش خود را در آورده اید به هنگام دوباره پوشیدن آن دقت کنید که چیزی توی آن نرفته باشد.
- ۱۰- اگر چادر زده اید، همیشه در آن را بسته نگه دارید و به هنگام شب وسایل و مخصوصا کفشهای خود را به داخل چادر بیاورید اگر هم به هر دلیلی ناچار به بیرون گذاردن برخی لوازم از جمله کفشهای خود شدید، حتما آنها را داخل یک کیسه غیر قابل نفوذ قرار دهید
- ۱۱- هرگز به مار حتی مرده یا مار کوچک دست نزنید.
- ۱۲- اگر در فاصله نزدیک با ماری مواجه شدید و دیدید که حالت دفاعی به خود گرفته است، خونسردی خود را حفظ کنید و سعی کنید خیلی آرام از آن دور شوید.
- ۱۳- اوج فعالیت مارها پس از تاریکی هوا است که در این هنگام به شکار می پردازند و این بدین معنی است که شب هنگام مار می تواند هر جایی باشد، پس اگر در شب قصد پیاده روی دارید از چراغ استفاده کنید و جلوی پای خود را به دقت نگاه کنید.
- ۱۴- صبح زود مارها از سرمای دم صبح بی حال می شوند، به همین خاطر برای گرم شدن خود را به مکانهایی که بعد از طلوع آفتابگیر هستند، می کشانند، پس مراقب چنین مکانهایی باشید
- ۱۵- با پای برهنه روی گیاهان خشک یا تر بازی نکنید
- ۱۶- مارهای پیتون بزرگ می توانند انسان را به عنوان طعمه غذا مورد استفاده قرار دهند و بررسی ها نشان داده است که هر گونه عطر و ادکلن بوی صابون های بودار می تواند از نزدیک شدن مارهای پیتون به انسان جلوگیری نماید یعنی اینکه این مواد به عنوان دور کننده پیتون می توانند در شرایطی مورد استفاده گردشگران در کشورهای که پیتون وجود دارد قرارگیرد (۱ و ۲).

منابع و رفرنس

- ۱- فرزانی پی ر. مارشناخت. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی ۱۳۶۹، ۳۹۲ صفحه.
- ۲- لطیفی م. مارهای ایران، چاپ سوم، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست ۱۳۷۹.
3. Chippaux, JP. Snake-bites: appraisal of the global situation. Bull World Health Organ 1998; 76:515.
4. Blackman, JR, Dillon, S. Venomous snakebite: past, present, and future treatment options. J Am Board Fam Pract 1992; 5:399.
5. Bawaskar HS. Snake Venoms and Antivenoms : Critical Supply Issues. JAPI , JANUARY 2004; 52:11-13.
6. Meenatchisundaram S, Michael A. Snake bite and therapeutic measures: Indian scenario. Indian Journal of Science and Technology, Vol.2 No.10 (Oct 2009;2(10):69-73.
7. World Health Organization Guidelines for the Clinical Management of Snake Bite in the South-East Asia Region, 2005.
- ۸- آژنگ ن، مغیثی ع. بررسی گزارش کژدم زدگی و مارگزیدگی طی سال های ۸۴-۱۳۸۰ (آمار ۵ ساله). مرکز مدیریت مبارزه با بیماری ها ۱۳۸۵: صفحات ۲۹-۱.
- ۹- دهقانی ر. سم شناسی محیط، انتشارات تک درخت و دانشگاه علوم پزشکی کاشان، چاپ اول. ۱۳۸۹.
- ۱۰- زارع میرک آبادی عباس، تیمورزاده شهره. مارهای سمی ایران، پیشگیری، کمک های اولیه و درمان. انتشارات تیمورزاده - نشر طب. ۱۳۸۷، ۱۳۰ صفحه.
- ۱۱- ابن سینا، ح. قانون در طب، ترجمه عبدالرحمن شرفکندی. کتاب پنجم - چاپ دوم. ۱۳۷۰
- ۱۲- نجم آبادی م. تاریخ طب در ایران، انتشارات دانشگاه تهران ۳۷۱، جلد اول، قبل از اسلام، چاپ دوم.
- ۱۳- محمد پور ن. پیشگیری و درمان مارگزیدگی، گارگاه استانی کنترل و درمان گزش جانوران زهردار، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، شهریور ۱۳۸۶.
14. Lewis, RL, Gutmann, L. Snake venoms and the neuromuscular junction. Semin Neurol 2004; 24:175.
- ۱۵- کریمی امید، طباطبائی محمد، اکبری ابوالفضل. بررسی فون مارها و عقرب های استان یزد. مجله پژوهش و سازندگی، ۱۳۷۹. شماره ۴۹، صفحات ۱۱۵-۱۱۳.
16. Arirance A.C, Sjostrom L, Raziak Z and et al. An open, randomized comparative trial of two antivenoms for the treatment of envenoming by Sri Lankan Russell's viper (Dabia russelii russelii), Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine Hygiene 2001; 95:74-80.
- ۱۷- فیروز اسکندر. حیات وحش ایران (مهره داران). انتشارات مرکز نشر دانشگاهی با همکاری انتشارات دایره سبز ۱۳۷۸. ۴۹۱ صفحه.

واژه نامه:

Absorption	جذب درونی
Acaricide	کنه کش
Acceleration	شتاب
Acclimatization	سازگاری، تغییرات قابل برگشت در ساختار و عملکرد بدن که باعث سازش بدن با تغییرات در محیط می شود
Acetylcholine	استر اسید استیک با پایه کولین که به عنوان ناقل عصبی از محل سیناپس ترشح می شود
Acetylcholinesterase	استیل کولین استراز
Acetylcholinesterase inhibitor	بازدارندگی استیل کولین استراز
Action threshold	بکاری گیری روش های کنترل جهت کاهش خسارت به خاطر تراکم آفت
Active ingredient (AI)	ماده موثر سم که خاصیت کشندگی دارد
Additive effect	اثر افزودنی
Adulticiding	بالغ کش
Adjuvant	ماده کمکی
Aerobic	هوازی
Aerosol	افشانه
Aging	پیر شدن
Analog	همانند(در تاثیر بیولوژیکی)مولکولهای که از نظر ساختمانی مشابه ولی در جزئیات متفاوتند
Antagonism	ضد هم عمل کردن-متضاد
Anticoagulant	ضد انعقاد (موش کش)
Antifeedant	اشتهابر -ضد تغذیه
Antioviposition chemicals	مواد شیمیائی مانع تخم گذاری آفات
Aquatic invertebrates	بی مهرگان آبی
Aqueous	محیط آبی
Aquifer	لایه آبدار
Arthropods	بندپایان
Assay	سنجش
Attractant	جلب کننده
Augmentation	فراهم سازی زیستی- افزایش کارائی روش های کنترل بیولوژیکی(دشمنان طبیعی)
Bt-Bacillus thuringiensis israeliensis (Bti)	باسیلوس تورینزنسیس اسرائیلینسیس(آفت کش میکروبی)
Bait	طعمه
Bait shyness	گریز از طعمه
Behavioural resistance	مقاومت رفتاری یا عاداتی
Bioaccumulation	انباشت زیستی
Bioassay	زیست سنجی
Biocide	زنده کش
Bioconcentration	تغلیظ زیستی

Biodegradation	تجزیه زیستی
Biodiversity	تنوع بیولوژیکی
Biological control	استفاده از عوامل زنده مانند شکارچی ها، پاتوژن ها، پارزیتوئیدها در کنترل بندپایان آفت ، علف های هرز و بیماری ها ، معمولا نیاز به دخالت انسانی دارد
Biomagnification	بزرگساززی زیستی
Biomarker	نشانه زیستی
Biomonitoring	پایش زیستی
Biopesticide	آفت کش میکروبی یا گیاهی
Biorational	زیست عقلانی(کاربرد روش های کم خطر کنترل آفات برای محیط زیست)
Biota	بیوتا (زیاگان) به تمامی گیاهان و حیوانات زنده ای که در ناحیه ای مشخص زندگی می کنند، اطلاق می شود.
Botanical	آفت کش گیاهی
Broad spectrum pesticide	آفت کش وسیع الطیف
C = carbamate	گروه سمی کاربامات
Carbamylated	بازدارندگی آنزیم استیل کولین استراز توسط سموم کاربامات
Caterpillar	مراحل نابالغ یا دوره لاروی پروانه ها و شب پره ها
CAUTION	احتیاط
Central nervous system (CNS)	سیستم عصبی مرکزی
Chemical control	روش کنترل شیمیائی یا استفاده از مواد طبیعی یا مصنوعی در کشتن یا دور کردن آفات
Chitin synthesis inhibitors	باز دارندگان ساخت کیتین یا جلد حشره مانند دیفلوبنزورون، سیرومایزین، لوفنرون و تریفولومرون
Cholinergic	آنچه دارای فعالیت شیمیائی شبیه استیل کولین یا مقلد های آن باشد. همچنین به اعصابی اطلاق می شود که در محل سیناپس خود جهت انتقال موج عصبی استیل کولین ترشح می کنند
Cholinesterase	آنزیم کولین استراز
Classical biological control	وارد کردن دشمن طبیعی برای کنترل یک آفت بومی یا وارداتی
Clear cutting	جنگل زدایی عبارت است از قطع درختان مناطق وسیع جنگلی برای مقاصد کشاورزی و یا عمرانی؛ عملی که سبب از میان رفتن زیستگاه ها می شود، گیاهان و جانوران را از میان می برد و منجر به فرسایش زمین، جاری شدن سیل و ته نشینی جویبار ها و دریاچه ها می شود.
Collapse	در هم ریختن، از پا افتادن به علت خستگی و ضعف زیاد
Coadaptation	هم سازگاری
Commensalism	هم میزبان و هم موجود کومنسال بدون وابستگی متابولیکی از یک مواد تغذیه می کنند.
Compatible	سازگار
Complete metamorphosis	دگردیسی کامل
Conjugate	حاصل پیوند دو ماده متفاوت
Conjunctivitis	ورم ملتحمه
Contact poison	سم تماسی
Cosmopolitan	آفت جهانی(جهانگیر)

Cross-resistance	مقاومت متقاطع
Cultural control	کنترل کشاورزی- کنترل آفات مخصوصا علف های هرز و آفات موجود در خاک با مدیریت کشت و زرع مانند آبیاری ، خیش زدن و تغییر زمان کاشت و نوع گیاه
Cumulative	جمع شونده
Cumulative exposure	تماس تجمعی
Cytotoxin	هر ماده ای که اثر سمی در سلول ها داشته باشد بعضی از کژدم ها مانند گادیم زهرشان سیتوتوکسین دارد
Cytotoxicity	سمیت سلولی
Cytological aberration	تخریب سلولی
DANGER	خطر
Degradation	تجزیه
Dehydration	از دست دادن آب بدن
Density (insect populations)	تعداد حشره در واحد سطح یا تراکم
Dermal	پوستی
Detoxication	سم زدائی
Distribution	پراکندگی
Diapause	توقف رشد و تکامل ، متابولیسم که در بعضی از مراحل زندگی یک موجود رخ می دهد
Dose	مقدار
Dormancy	خواب یا توقف فعالیت های یک موجود
Dust	گرد
Drift	باد بردگی
Drooling	تراوش آب از دهان
Ecosystem	اکوسیستم
Ecologically sustainable	توسعه پایدار اکولوژیکی
Economic threshold	آستانه اقتصادی
Ecotoxicology	سم شناسی محیط زنده
Effective dose	مقدار موثر
Elimination	دفع
Endpoint	اثر بیولوژیکی یک ماده سمی که به عنوان شاخص محسوب می شود
Environmental fate	مقصد محیطی
Environmental Health criteria	معیارهای بهداشت محیط
Environmental Toxicology	سم شناسی محیطی
Epistaxis	خونریزی از بینی ناشی از آسیب، بیماری یا عوامل محیطی
EPA (Environmental Protection Agency)	سازمان حفاظت محیط آمریکا
Exotic	ورود یک آفت از کشور و قاره دیگر
Epizootic	همه گیری بیماری در بین حیوانات
Environmental impact quotient (EIQ)	ازریایی و تخمین اثرا آفت کش ها در محیط (همه عوامل زنده و غیر زنده محیط)
Entomopathogenic	موجودات حمله کننده به حشرات

Excessive salivation	ترشح زیاده از حد بزاق
Excretion	دفع
Exotoxin	زهر خارجی-ماده سمی قابل حلی که در طی رشد باکتری از آن آزاد می شود
Explosive	مواد منفجره
Exposure	تماس
FAO	سازمان خواروبار کشاورزی
FDA monitoring	پالایش سازمان دارو و غذا
Fauna	مجموعه موجودات جانوری در هر ناحیه یا در هر زیستگاه، منطقه کوچک یا بزرگ
Flora	مجموعه موجودات گیاهی در هر ناحیه یا در هر زیستگاه کوچک یا بزرگ
Forensic Toxicology	سم شناسی قانونی
Fumigant	هر ماده سمی که به صورت گازی موجب مرگ آفات می شود
Fungicide	قارچ کش
Gamma aminobutyric acid (GABA)	نوروترانسمیتر (پیام رسان) گاما آمینوبوتیریک اسید
Generalist	یک آفت یا دشمن طبیعی که طیف گسترده ای از میزبان ها را به عنوان غذا استفاده می کند
Generation	نسل (از تخم تا تخم)
Genetic engineering	مهندسی ژنتیک
Green Remediation	اصلاح سبز
Groundwater	آب زیر زمینی
GV(Granulosis virus)	ویروس دانه دار
Habitat manipulation	دست کاری محیط زیست یا نواحی کشاورزی با هدف فراهم زیستی محیط برای دشمنان طبیعی
Hatch	باز شدن تخم یا تفریخ
Hazard	زیان دار
Hazard level	حد خطر
Harmful	زیان آور
Herbicide	علف کش
Highly toxic	بسیار سمی
Highly hazardous	بسیار خطرناک
Host	میزبان
Hyperparasite	انگلی که انگل موجود دیگر است(انگل، انگل دیگر که معمولا کوچکتر از میزبان است)
Indecision zone	بخش دو دلی
Indigenous	بومی یک ناحیه
Inhalation	تنفسی
Inoculative release	وارد نمودن تعداد کم دشمنان طبیعی یک آفت به هر منطقه(انتظار می رود پس از ورود به تولید و تکثیر بپردازند)
Insecticide	حشره کش
Insecticide resistance	توانایی ارثی و ژنتیکی هر حشره به آفت کش ها و زنده ماندن آن در مقادیری از

Insect growth regulators(IGR)	سم که قبلا از بین می رفت تنظیم کننده رشد حشرات
Instar	هر مرحله از زندگی حشره که بین دو پوست اندازی قرار دارد
Integrated	استفاده از چندین روش تلفیقی جهت کنترل آفت واحد.
Integrated pest Management(IPM)	مدیریت تلفیقی آفات
Integrated pest Control (IPC)	کنترل تلفیقی آفات
Introduction (classical biological control)	وارد نمودن دشمنان طبیعی از محلی دیگر (قاره یا کشور) که به منظور کنترل آفات از همان منشا(قاره یا کشور) انجام می شود.
Inundative release	وارد نمودن تعداد زیاد دشمنان طبیعی یک آفت به هر منطقه(بدون انتظار از تولید و تکثیر آن پس از ورود به منطقه)
juvenile hormone mimics (JHM)	تقلید کننده های هورمون جوانی مانند فنوکسی کارب ، متوپرن و پیرپروکسیفن که به منظور کنترل آفات بکار می رود
Knock down	ضربه فنی(افتادن آبی آفت در اثر سم)-فرو اندازی
Larvicide	لارو کش
LC: Lethal Concentration	غلظت کشنده
LD ₅₀	دوز کشنده پنجاه درصد
Leaching	نشست مواد سمی (آبشویی)
LEL: Lowest Effect Level	کمترین سطح تاثیر
Lepidopterism	عارضه پوستی و تنفسی در اثر تماس با پروانه ها
Lethality	مرگ
Life Cycle	چرخه زندگی
Maggot	مراحل نابالغ(لاروی) مگس ها و زنبور ها
Management	تصمیم و مدیریتی که براساس اصول اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی گرفته می شود.
Mass-reared	پرورش انبوه (در تعداد زیاد)
Mechanical control	کنترل مکانیکی(استفاده از موانع فیزیکی مانند توری و نوع پوشش)
Megafauna	کلان فون
Metamorphosis	دگردیسی یا تغییرات بدن در طول دوره رشد حشره
Microbial insecticide	حشره کش میکروبی
Mite	مایت یا هیره (از راسته کنه ها و مایت ها)
Mixed Function Oxidase=MFO	سیستم اکسید کننده یا اکسیدازهای چند کاره (در بدن موجودات زنده)
Mode of action	نحوه عمل
Molluscicide	حلزون کش
Monoxenous	گونه یک میزبان(انگل ساکن یا تمام وقت روی یک میزبان)
Multiparasitism	تخم گذاری بیش از یک گونه روی میزبان
Multiple resistance	مقاومت چندگانه
Multivoltine	چند نسلی در سال
Native	بومی(گونه)
Natural control	کنترل طبیعی -از بین بردن و توقف آفات با عوامل طبیعی محیط

Natural enemies	دشمنان طبیعی - موجودات زنده ای در طبیعت که آفات را کشته یا ضعیف یا تولید مثل آنها را کاهش می دهد
Nematicide	نماتد کش
Nematode	کرم های حلقوی که انگل موجودات بوده یا بعضی زندگی آزاد در آب یا خاک دارند
Neurotoxicity	سمیت عصبی
Neurotoxin	هر ماده ای که اثر سمی در سلول های عصبی داشته باشد، بیشتر کزدم ها زهرشان خاصیت نوروتوکسیک دارد
Neurotransmitter	مواد شیمیائی همچون استیل کولین که از پایانه های عصبی آزاد شده و ناقل پیام های عصبی از طریق سیناپس به دیگر سلول ها و بافت ها می باشد
Nontarget species	گونه های غیر هدف
NPV(Nuclear polyhedrosis virus)	ویروس هسته چندوجهی
Nymph	مرحله نابالغ بندپایان با دگردیسی ناقص که بعد از تخم دیده میشود
OC = organochlorine Pesticide	آفت کش های کلره آلی
Oligoxenous (cleptoparasites)	میزبانی محدود(برای یک جنس) برای تعداد زیادی از پارازیتوئید
OP = Organophosphate Pesticide	آفت کش های فسفره آلی
Overwinter(hibernation)	زمستان گذرانی
Ovicide	تخم کش
Oviposition	تخم گذاری
Ovipositor	تخم ریز(اندام تخم ریزی در حشره ماده)
Parasite	انگلی که در میزبان خود زندگی می کند و معمولاً میزبان را نمی کشد
Parasitism	پارازیتسیم: نوعی زندگی اجباری دو موجود با هم که انگل کوچکتر است و از جنبه متابولیکی با میزبان رابطه دارد. انواع زندگی انگلی: - انگل اختیاری: موجود مطلقاً دارای زندگی کاملاً وابسته در تمام طول زندگی اش نیست. - انگل اجباری: انگل در تمام یا بخشی از زندگی خود مطلقاً وابسته به میزبان باشد. - انگل اتفاقی: انگل به طور اتفاقی یا تصادفی و نه طبیعی در بدن میزبان زندگی می کند. - انگل سرگردان: موجودی است که در عضوی یافت می شود که به طور طبیعی در آن عضو یا اندام دیده نمی شود. - انگل دوره ای یا اسپورادیک(انفرادی): موجودی است که با میزبان خود تنها برای رفع نیازهای متابولیک زندگی محدودی دارد. - انگل بیماریزا: وجود انگل منجر به بیماری حاد یا مزمن در میزبان می گردد. - انگل داخلی: در درون بدن میزبان (مثل مجرای گوارش، کبد، ریه و...) زندگی می کند. - انگل خارجی: به پوست بدن یا زواید خارجی بدن میزبان متصل می گردد
Parasitoid	انگلی که سرانجام موجب مرگ میزبان خود می گردد
Parthenogenesis	بکر زائی
Pathogen	عامل بیماری زا
Persistent	پایدار

Pest	هر موجودی که به انسان و محصولات آن زیان وارد سازد (از قبیل حیوانات مهره‌دار تا بی‌مهرگان پاتوزنها و علفهای هرز).
Pesticide	آفت کش
Phenology	تاریخچه زندگی فصلی جمعیت یک آفت
Pheromone	فرمون یا ماده شیمیایی که موجب جلب افراد یک گونه به منظور جفت گیری یا تغذیه می شود
Phobia	ترس
Phoresis	به معنی حمل کردن، موجود فورونت، به طور مکانیکی از درون یا برون موجود بزرگتر منتقل می‌گردد.
Phosphorylated	بازدارندگی آنزیم استیل کولین استراز توسط سموم فسفره
Physiological resistance	مقاومت فیزیولوژیک
Physical Control	کنترل فیزیکی آفات یا استفاده از گرما، سرما و امواج به منظور از بین بردن آنها
Poison Shyness	پس زدن سم
Population	یک گروه افراد یک گونه در یک فضا و زمان و مکان
Predator	شکارچی
Predaceous	شکارچی گری
Residue	مانده سمی-پسماند
Residual	پایداری و دوام
Restricted Use Pesticide (RUP)	استفاده آفت کش محدود شده
Repellent	دور کننده
Resistance factor	فاکتور مقاومت
Resistance ratio	نسبت مقاومت
Resistance	مقاومت
Resurgence (pest)	باگشت یا عود آفت(رشد و افزایش جمعیت یک آفت که قبلاً توقف یافته بود)
Rodenticide	چوننده کش
Sampling	تخمین تراکم یک آفت یا دشمن طبیعی آن (نمونه گیری)
Scouting, Scout	تخمین تراکم یک آفت یا دشمن طبیعی آن (نمونه گیری)
Septicemia	عفونت خون یا گندخونی
Signal word	واژه های نشان خطر سمی
Social Parasite	انگل اجتماعی-موجودی که تخم های خود را در لانه حشرات اجتماعی قرار می دهد و از لاور یا غذای آنان استفاده می کند
Specialist	داشتن تخصص یک آفت یا دشمن طبیعی به استفاده از گونه ای خاص برای برآورد نیازهای غذایی خود
Species	گروهی از افراد شبیه به هم از نظر ریختی که قادر به تولید مثل هستند و افراد بوجود آمده ناشی از زادآوری آنها نیز قادر به تولید مثل باشند
Stage (life stage)	مرحله مشخص از زندگی یک موجود(برای مثال مراحل تخم، لارو و شفیره در حشرات)
Sterility	قدرت عقیم سازی
Subchronic Toxicity	مسمومیت تحت مزمن چندین هفته تا چند ماه پس از تماس با ماده سمی
Superparasitism	ایجاد می شود تخم گذاری بیش از یک یا بیشتر افراد یک گونه انگل روی یک میزبان منفرد

Susceptibility	حساسیت
Sustainable agriculture	کشاورزی پایدار
Symbiosis	هر حیوان، گیاه و یا موجود زنده اولیه‌ای (آغازیان = پروتستا) که بخشی یا تمام زندگی خود را به همراه موجود دیگر از جنس دیگری می‌گذراند را یک سیمبیونت یا سیمبیوت (symbiont) می‌نامند.
Synapse	شیار عصبی
Synergism	تشدید اثر
SP = synthetic pyrethroid	سم پیرتروئید مصنوعی
Systemic	عمومی
Systemic insecticide	حشره کش عمومی
Teratogen	ناهنجارزا
Threshold	آستانه
Tolerance	تحمل
Toxicokinetic	حرکت سم در بدن
Toxic: Harmful; poisonous	سمی
Toxicity	مسمومیت
Tracking powders	پودر رد گیرنده
Transformation	تغییر شکل سم در بدن
Transformed (Bt-transformed)	انتقال یا بیان ژن باسیلوس تورینزنسیس به موجودی دیگر (گیاهان)
Transgenic	تراریخته
Translocation	جابجایی سم در یک موجود
Ultra-Low Volume (ULV)	سمپاشی با ذرات بسیار ریز
Univoltine	یک نسلی (در سال)
Variations in Parasitism	گوناگونی زندگی انگلی
Very highly toxic	بسیار بسیار سمی
Very toxic	بسیار سمی
WARNING	هشدار
Wash-off	پساب (حاوی سم شسته شده)
Wettable powder	پود قابل تعلیق در آب
Wetting agent	عامل خیس کننده
WHO: World Health Organization	سازمان بهداشت جهانی