● مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دورهٔ هشتم، شمارهٔ ۴، ص ۲۰۲-۱۹۶، ۱۳۸۰

مقالهٔ پژوهشی

بررسی و مقایسه اثر تحریک کنندگی پشه‌بندهای آغشته شده به دو دوز متفاوت حشره‌کش پرمترین بر روی ژنوتیپ‌های حساس و مقاوم به حشره‌کش‌های پیریتروئید آنوفل استفنسی

دکتر محمدحسن حجتی[1] و نواب موسوی[2]

خلاصه

در سال‌های اخیر پشه‌بندهای آغشته شده به حشره‌کش‌های پیریتروئید به عنوان یکی از امیدوارکننده‌ترین ابزارها برای کنترل مالاریا مورد توجه قرار گرفته‌اند. حشره‌کش‌های پیرتیروئید ممکن است به طور فیزیکی باعث تحریک پشه‌ها شده و در نتیجه موجب کاهش زمان خون‌خواری آنها شده و یا باعث خارج شدن آنان از داخل اماکن انسانی شوند. پشه‌بندهای آغشته شده به حشره‌کش‌های پیریتروئید همچنین می‌توانند از ورود قسمتی از جمعیت پشه‌ها به داخل اماکن انسانی جلوگیری کنند. در این پژوهش اثر تحریک کنندگی پشه‌بندهای آغشته به حشره‌کش پرمترین در نژادهای حساس، مقاوم و دورگه آنوفل استفنسی با استفاده از روش تغییر یافته سازمان بهداشت جهانی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که هنگامی که پشه‌های ماده در مخروط‌های پلاستیکی سازمان بهداشت جهانی در تماس با حشره‌کش قرار گرفتند نژاد مقاوم آنوفل استفنسی در مقایسه با نژادهای حساس و دورگه به طور معنی‌داری در پاسخ به دو دوز ۲۰۰ میلی‌گرم و ۵۰۰ میلی‌گرم پرمترین به ازای هر مترمربع کمتر تحریک شدند. همچنین نتایج این بررسی نشان داد که زمان تماس پشه مقاوم به حشره‌کش با پشه‌بند آغشته به پرمترین تا قبل از اولین پرواز در مقایسه با دو نژاد دیگر به طور قابل ملاحظه طولانی‌تر بود. دوز بالای حشره‌کش (۵۰۰ میلی‌گرم به ازای هر متر مربع) در مقایسه با دوز پایین (۲۰۰ میلی‌گرم به ازای هر متر مربع) باعث تحریک بیشتر پشه‌های ماده هر ژنوتایپ گردید. به عبارت دیگر زمان تماس پشه‌های ماده با حشره‌کش تا قبل از اولین پرواز کوتاه‌تر بود که این امر می‌تواند باعث کاهش اثر سرنگون کنندگی و کشندگی حشره‌کش گردد. بنابراین با در نظر گرفتن نتایج حاصل از این بررسی به نظر می‌رسد که پشه‌بندهای آغشته با دوز ۲۰۰ میلی‌گرم پرمترین به ازای هر مترمربع در کنترل ناقلین مالاریا از ارجحیت بیشتری نسبت به دوز ۵۰۰ میلی‌گرم برخوردارند.

واژه‌های کلیدی: آنوفل استفنسی، حشره‌کش‌های پیریتروئید، پرمترین، پشه‌بند

۱ـ استادیار حشره‌شناسی پزشکی، ۲ـ مربی حشره‌شناسی پزشکی، بخش انگل‌شناسی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

مقدمه

پشه‌بندهای آغشته شده به حشره‌کش‌های پیریتروئید دارای اثرات بیولوژیکی متعددی هستند که باعث محافظت افراد در مقابل گزش پشه‌ها می‌شوند. این اثرات شامل موارد زیر می‌باشند:

الف) پشه‌هایی که در تماس با پشه‌بندهای آغشته شده قرار می‌گیرند ممکن است کشته شوند در نتیجه تراکم و متوسط عمر جمعیت‌های منطقه‌ای پشه‌های انسان‌دوست کاهش می‌یابد (۱۱).

ب) پشه‌ها به طور فیزیکی به وسیله پیریتروئیدها تحریک شده و احتمال خون‌خواری آنها کاهش یافته و یا باعث می‌شود که اماکن انسانی را ترک کنند (۱۰،۱۵).

ج) پشه‌بندهای آغشته شده به حشره‌کش‌های پیریتروئید مانع ورود قسمتی از جمعیت پشه‌ها به خانه‌ها می‌شوند. از آنجایی که حشره‌کش‌های پیریتروئید اثر تدخینی ندارند این اثر ممکن است ناشی از اثر خود حشره‌کش پیریتروئید نباشد بلکه ناشی از بخارات ماده حلال حشره‌کش باشد (۹). با این وجود Somboon گزارش کرده است که حشره‌کش‌های پیریتروئید دارای یک سری اثراتی هستند که به وسیله هوا و از طریق گرد و غبار آلوده به حشره‌کش عمل می‌کنند (۱۶).

مشاهده شده است که پشه‌های کولیسین که بر روی سطوح سمپاشی شده به وسیله حشره‌کش DDT استراحت می‌کنند بعد از مدت زمان کوتاهی تماس تحریک شده و این سطوح را ترک می‌کنند.

ضرورت تحقیق بر روی اثرات حشره‌کش بر رفتار پشه‌ها حدود ۴۰ سال پیش به وسیله سازمان بهداشت جهانی مورد تأکید قرار گرفته است (۱۹).

کمیته تحقیق حشره‌کش‌های سازمان بهداشت جهانی یک روش موقتی برای تعیین میزان تحریک‌پذیری پشه‌ها به وسیله حشره‌کش‌ها را توصیه نموده است (۱۹). چندین مطالعه بر روی میزان تحریک‌پذیری پشه‌ها به DDT با استفاده از روش فوق و یا با مختصری تغییر در آن قبل یا بعد از توصیه سازمان بهداشت جهانی انجام شده است. نتایج این بررسی‌ها نشان داده است که میانگین زمان تحریک (زمان صرف شده در تماس با حشره‌کش تا قبل از اولین پرواز) با افزایش دوز DDT بر روی کاغذهای آغشته شده به حشره‌کش کاهش می‌یابد (۱،۱۷). در مطالعه Shalaby تحریک‌پذیری نژادهای حساس و مقاوم آنوفل کولیسیفاسیس به DDT تقریباً مشابه بود (۱۴). برعکس Rahman و Choudhary گزارش نموده‌اند که تحریک‌پذیری به DDT در یک نژاد هندی مقاوم به DDT آنوفل استنفنسی کمتر از تحریک‌پذیری نژاد حساس بود (۲).

از آنجایی که پرمترین دارای اثر تحریک‌کنندگی بر روی رفتار پشه می‌باشد دوزهای بالاتر ممکن است باعث تحریک‌پذیری بیشتر و مرگ و میر کمتر شوند در حالی که در حالت دیگر دوز پایین ممکن است به کاهش تحریک‌پذیری و افزایش مرگ و میر منجر شود (۱۲،۱۳). به هر حال توجیهی برای اینکه چگونه تحریک‌پذیری، دوز حشره‌کش و مقاومت به حشره‌کش‌های پیریتروئید می‌توانند در ارتباط با هم باشند، نشده است. از این رو هدف از این مطالعه بررسی این نوع ارتباط در یک نژاد مقاوم آنوفل استنفنسی به پیریتروئید در پاسخ به پشه‌بندهای آغشته شده با دوزهای مختلف پرمترین در مقایسه با نژاد حساس استاندارد و نسل دو رگه F1 حاصل از امتزاج نژاد حساس و مقاوم می‌باشد.

مواد و روش کار

الف ـ پشه‌ها

دو نژاد زیر از آنوفل استفنسی در آزمایشگاه پرورش حشرات (Insectary) در حرارت ۱±۲۶ درجه سانتی‌گراد با یک دوره ۱۲ ساعته تاریکی و روشنایی نگهداری شدند.

BEECH: یک نژاد حساس از هند که به پرمترین و سایر حشره‌کش‌ها حساس بوده و برای مدت زیادی در آزمایشگاه نگهداری شده است.

DUB234: نژاد مقاوم به پرمترین که ابتدا از دبی جمع‌آوری شده و در دانشکده پزشکی گرمسیری لیورپول برای ایجاد مقاومت به پرمترین تحت انتخاب (Selection) و جداسازی قرار گرفت (۸،۱۸). یک کلنی از این نژاد در دانشکده بهداشت و پزشکی گرمسیری لندن نگهداری و در مرحله بلوغ تحت انتخاب و جداسازی قرار گرفت.

F1: نسل دو رگه از طریق امتزاج نرهای نژاد DUB234 با ماده‌های با کره BEECH به دست آمد. برای اطمینان از باکره گی پوپهای نژاد Beech به صورت انفرادی در لوله‌های آزمایش کوچک نگهداری شدند تا به مرحله بلوغ برسند. لاروهای پشه بر روی Farex (غذای بچه) تغذیه شدند. پشه‌های بالغ بر روی محلول ۱۰٪ گلوکز تغذیه شدند و برای تولید تخم بر روی خون اسب دفیبرینه شده از طریق غشای پارافیلم در تاریکی در طی روز خون‌خواری شدند.

ب ـ توری پشه‌بند

توری‌های پشه‌بند صددرصد از پلی‌استر، به رنگ سفید با

۱۵۶ سوراخ به ازای هر اینچ مربع ساخته شده بودند (Dutch Mosquito Netting Co, Bakgkok Siam).

ج ـ حشره‌کش

پرمترین (۷۵٪ Trans :۲۵٪ Cis) ساخت کارخانه Roussel Uclaf (در حال حاضر به نام کارخانه Agr Ero) انگلستان بود.

د ـ روش آغشته کردن پشه‌بند به حشره‌کش

تکه‌هایی از پشه‌بند پلی‌استر به ابعاد ۵۰×۹۰ و ۸۸×۴۰ سانتی‌متر با ۲۰۰ میلی‌گرم و ۵۰۰ میلی‌گرم پرمترین در هر متر مربع با در نظر گرفتن میزان جذب مایع بعد از غوطه‌ور کردن و چلاندن یک تکه از توری با سطح مشخص آغشته شدند هر تکه از توری‌ها برچسب زده شد و برای مدت ۵ دقیقه در محلول حشره‌کش غوطه‌ور گردید و سپس کاملاً چلانده شد. بعد از آغشته کردن، توری‌ها برای خشک شدن به طور مسطح بر روی کاغذ آلومینیوم قرار داده شدند و سپس در یک اطاق با تهویه خوب به مدت ۴۸ ساعت آویزان شدند.

هـ ـ روش آزمایش تحریک‌پذیری پشه‌ها

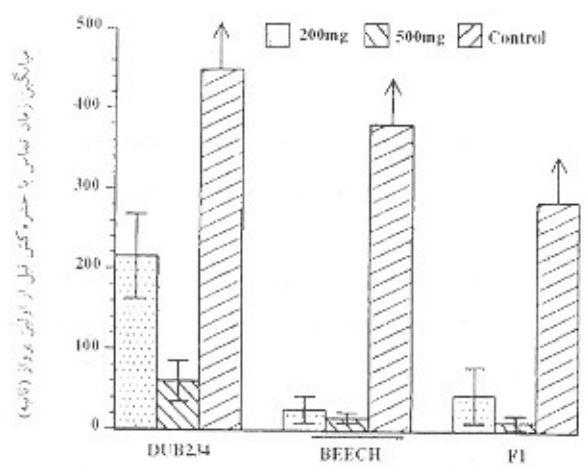
در این مطالعه از روش تغییر شکل یافته سازمان بهداشت جهانی استفاده گردید (۱۹). این روش شامل اندازه‌گیری زمان صرف شده در تماس با حشره‌کش تا قبل از اولین پرواز (Time lapse before the first take-off) و شمارش تعداد دفعات پرواز برحسب واحد زمان (Number of take-off) قرار داشت. در این مطالعه مخروط پلاستیکی سازمان بهداشت جهانی (WHO Bioassay Cone) مورد استفاده قرار گرفت. یک تکه از توری آغشته شده به حشره‌کش به قطر ۱۱ سانتی‌متر بر روی کاغذ صافی قرار گرفت و با استفاده از پونز به قسمت عمودی یک جعبه Polystyrene نصب و مخروط پلاستیکی بر روی آن چسبانده شد. پشه‌ها در یک اطاق با نور مصنوعی که از سقف می‌تابید و در حرارت ۲۸-۲۶ درجه سانتی‌گراد مورد آزمایش قرار گرفتند. پشه‌های ماده با عمر سه روز و تغذیه شده با گلوکز به طور انفرادی یا در گروه‌های پنج‌تایی به داخل مخروط رها می‌شدند و بعد از ۱/۵ دقیقه زمان استقرار (settling period) زمان صرف شده در تماس با حشره‌کش تا قبل از اولین پرواز ثبت و تعداد دفعات پرواز در مدت ۷/۵ دقیقه با استفاده از یک شمارش‌گر دستی شماره می‌شد. در طول آزمایش پشه‌هایی که بر روی جدار مخروط پلاستیکی می‌نشستند با ضربه‌های آرام تحریک شده و وادار به نشستن بر روی توری آغشته شده به حشره‌کش می‌شدند. تعداد دفعات تکرار آزمایش در گروه‌های پنج‌تایی بر اساس روش سازمان بهداشت جهانی ۸ بار برای توری‌های آغشته شده به حشره‌کش و دو بار برای توری کنترل (آغشته نشده به حشره‌کش) بود. تعداد دفعات تکرار آزمایش برای تست پشه‌ها به صورت انفرادی بر اساس روش سازمان بهداشت جهانی ۲۰ بار برای توری آغشته شده به حشره‌کش و چهار بار برای توری کنترل بود.

ر ـ روش تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل نتایج از آنالیز واریانس (ANOVA) استفاده شده است. در نمودارها برای نمایش معنی‌دار بودن نتایج از Erro barها که نشان دهنده ۹۵٪ ضریب اطمینان می‌باشند، استفاده گردیده است. تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS for windows 6.1 صورت گرفته است.

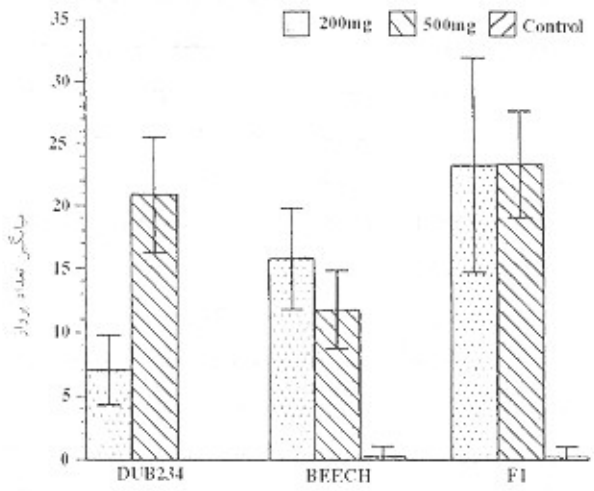
نتایج

نتایج آزمایشات بر روی اثر تحریک‌کنندگی توری‌های آغشته شده به پرمترین بر روی نژاد مقاوم (Dub234)، نژاد حساس (Beech) و هیبرید (F1) حاصله از آنها در نمودار ۱ و ۲ و ۳ نشان داده شده است.

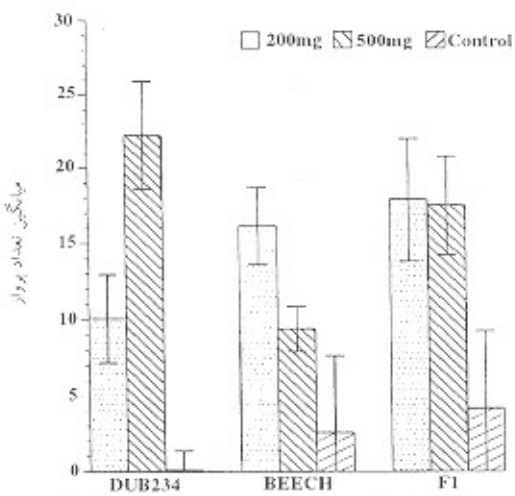


نمودار ۱: *میانگین زمان صرف شده آنوفل استفنسی ماده مقاوم و حساس به پیریتروئید و F1 هیبرید در تماس با حشره‌کش قبل از اولین پرواز. خطوط طیف خطا با حدود اطمینان ۹۵٪ را برای ۲۰ بار آزمایش پشه‌ها به صورت انفرادی مشخص می‌کند.*

(علامت یکان به این مفهوم می‌باشد که میانگین به صورت حداقل در نظر گرفته شده است یعنی اگر زمان آزمایش اضافه می‌شد، میانگین افزایش می‌یافت).



نمودار ۲: میانگین تعداد پرواز پشه‌های ماده Anopheles stephensi مقاوم و حساس به پیریتروئید و F1 هیبرید در پاسخ به توری آغشته شده به پرمترین در آزمایش پشه‌ها به صورت انفرادی



نمودار ۳: میانگین تعداد پرواز پشه‌های ماده Anopheles stephensi مقاوم و حساس به پیریتروئید و F1 هیبرید در پاسخ به توری آغشته شده به پرمترین در آزمایش پشه‌ها به صورت گروه‌های ۵تایی

جدول ۱: آنالیز واریانس (ANOVA) نتایج حاصل از پاسخ آنوفل استفنسی به توری‌های آغشته به سم پرمترین بر حسب دوز و ژنوتایپ (حساس، مقاوم و هیبرید) برای زمان صرف شده در تماس با حشره‌کش تا قبل از اولین پرواز (time lapse before the first take-off)

منبع تغییرات	جمع مربعات	درجه آزادی	مربع میانگین	F	P
اثرات اصلی	۴۷۴۱۱۴/۶۷۵	۳	۱۵۸۰۳۸/۲۲۵	۴۱/۴۸۶	<۰/۰۰۰۱
غلظت‌ها	۱۳۱۰۱۰/۲۰۸	۱	۱۳۱۰۱۰۲۰۸	۳۴/۳۹۱	<۰/۰۰۰۱
ژنوتیپ‌ها	۳۴۳۱۰۴/۴۶۷	۲	۱۷۱۵۵۲/۲۳۳	۴۵/۰۳۳	<۰/۰۰۱
اثرات متقابل (غلظت‌ها×ژنوتیپ‌ها)	۱۲۱۱۹۷/۶۷	۲	۶۰۵۹۸/۵۳۳	۱۵/۹۰۷	<۰/۰۰۰۱

جدول ۲: آنالیز واریانس (ANOVA) نتایج حاصل از پاسخ آنوفل استفنسی به توری آغشته به سم پرمترین بر حسب دوز و ژنوتایپ (حساس، مقاوم و هیبرید) برای تعداد پرواز در طول زمان آزمایش

منبع تغییرات	جمع مربعات	درجه آزادی	مربع میانگین	F	P
اثرات اصلی	۲۶۹۶/۳۱۷	۳	۸۹۸/۷۷۲	۸/۰۴۱	<۰/۰۰۰۱
غلظت‌ها	۳۲۶/۷۰۰	۱	۳۲۶/۷۰۰	۲/۹۲۳	۰/۰۹۰
ژنوتیپ‌ها	۲۳۶۹/۶۱۷	۲	۱۱۸۴/۸۰۸	۱۰/۶۰۰	<۰/۰۰۰۱
اثرات متقابل (غلظت‌ها×ژنوتیپ‌ها)	۱۷۵۵/۶۵۰	۲	۸۷۷/۸۲۵	۷/۸۵۴	<۰/۰۰۱

نمودار یک نشان می‌دهد که پشه‌های نژاد حساس و هیبرید در مقایسه با نژاد مقاوم در پاسخ به توری آغشته شده با ۲۰۰ میلی‌گرم پرمترین در هر مترمربع تحریک‌پذیری بیشتر داشتند. عدم روی هم قرارگرفتن حدود اطمینان ۹۵٪ در مورد زمان صرف شده در تماس با حشره‌کش تا قبل از اولین پرواز و همچنین تعداد دفعات پرواز دال بر معنی‌دار بودن اختلاف می‌باشد. نتایج تست آنالیز واریانس (ANOVA) در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است.

در حالی که نمودارهای ۱ و ۲ نشان می‌دهند که اختلاف معنی‌داری بین متوسط زمان صرف شده در تماس با حشره‌کش تا قبل از اولین پرواز و متوسط تعداد پرواز بین نژاد حساس (BEECH) و نسل هیبرید (F!) مشاهده نشد (روی هم قرارگرفتن حدود اطمینان)، این نمودارها نشان می‌دهند که دوز ۵۰۰ میلی‌گرم به طور معنی‌داری در مقایسه با دوز ۲۰۰ میلی‌گرم برای نژاد مقاوم تحریک کننده‌تر است.

نتایج آزمایش در مورد نژاد حساس نشان می‌دهد که دوز ۵۰۰ میلی‌گرم ظاهراً با معیار میانگین زمان کوتاه‌تر صرف شده در تماس با حشره‌کش تا قبل از اولین پرواز تحریک کننده‌تر از دوز ۲۰۰ میلی‌گرم بوده است اما میانگین دفعات پرواز در زمان آزمایش با ۲۰۰ میلی‌گرم بیشتر بوده اگر چه حدود اطمینان ۹۵٪ در آزمایشات پشه‌ها به صورت انفرادی روی هم قرار می‌گیرند ولی در آزمایشات با گروه‌های پنج‌تایی این امر مشاهده نمی‌شود (نمودار ۱ و ۳).

میانگین تعداد دفعات پرواز به ازای پشه در نژاد هیبرید در پاسخ به دوز ۲۰۰ میلی‌گرم و ۵۰۰ میلی‌گرم در آزمایش به صورت انفرادی در گروه‌های پنج‌تایی تقریباً مشابه بود.

هر چند دفعات تکرار آزمایش با هر نژاد در یک روز و با پشه‌هایی از یک نسل و هم‌سن و در شرایط تغذیه‌ای یکسان انجام گرفت، تغییرات فردی قابل توجهی مشاهده گردید.

در نمودارهای ۱ و ۳ میزان خطا برای ۲۰ بار آزمایش پشه‌ها به صورت انفرادی و ۸ بار آزمایش پشه‌ها در گروه‌های ۵تایی مشخص شده است. در بعضی از دفعات آزمایش با توری کنترل هیچ‌گونه پروازی در طول زمان آزمایش مشاهده نشد از این رو میانگین‌ها در مورد کنترل‌ها به صورت حداقل در نظر گرفته شده‌اند که با پیکان مشخص شده‌اند و به این مفهوم می‌باشد که اگر زمان آزمایش اضافه می‌شد میانگین افزایش می‌یافت..

بحث

نتایج این بررسی نشان داد که اثر تحریک‌پذیری پشه‌ها در پاسخ به حشره‌کش پرمترین با سلکسیون برای مقاومت به این حشره‌کش کاهش می‌یابد. تحقیقات دیگر نشان داده است که افزایش سطح مقاومت به حشره‌کش با ادامه سلکسیون باعث کاهش بیشتر تحریک‌پذیری پشه‌ها به حشره‌کش پرمترین می‌گردد (۶).

به نظر می‌رسد که میانگین زمان صرف شده در تماس با حشره‌کش تا قبل از اولین پرواز (Time lapse before the first take-off) پارامتر قابل اطمینان‌تری در مقایسه با میانگین تعداد پروازها برای مقایسه اثر تحریک کنندگی پرمترین در پشه‌ها باشد زیرا در طی آزمایش ماده‌های نژاد حساس در تماس با دوز بالای ۵۰۰ میلی‌گرم پرمترین در هر متر مربع به طور مرئی ناتوان شده بودند هر چند تا پایان دقیقه ۹ زمان آزمایش هیچکدام از آنها Knockdown نشدند. به دنبال پروازهای اولیه، ضعف و ناتوانی نژاد حساس به وسیله دوز بیشتر ظاهراً آنها را تا خاتمه دقیقه ۷/۵ زمان مشاهده (بدون در نظرگرفتن ۱/۵ دقیقه Settling period) از پرواز ناتوان کرد.

در رابطه با نژاد هیبرید ضعف و تحریک‌پذیری بیشتر در پاسخ به دوز بالاتر ظاهراً همدیگر را خنثی کرده‌اند از این رو هر دو دوز باعث تعداد پروازهای برابر شده‌اند.

نمودار ۲ و ۳ نشان می‌دهند که نتایج حاصله با گروه‌های پنج‌تایی پشه‌ها غالباً نزدیک به نتایج حاصل از آزمایش پشه‌ها به صورت انفرادی است. با این حال توصیه می‌گردد که پشه‌ها به صورت انفرادی مورد آزمایش قرار گیرند زیرا تأثیر نزدیکی پشه‌ها در گروه‌های پنج‌تایی می‌تواند مشکلاتی را ایجاد کند، به ویژه هنگامی که پشه‌هایی که بر روی دیواره مخروط پلاستیکی استراحت می‌کنند با ضربه آرام وادار به نشستن بر روی توری آغشته شده می‌شوند، ممکن است باعث تحریک پشه‌های دیگر به پرواز شوند.

در تحقیقات بعدی این مشکل با محبوس کردن پشه‌ها به وسیله توری آغشته شده به حشره‌کش برطرف گردید (۶،۷). در نتیجه سطوح بدون حشره‌کش برای استراحت پشه‌ها وجود نداشت این امر به راحتی با پوشاندن یک چهارچوب گرد با توری آغشته شده به حشره‌کش همان‌طور که به وسیله Y.Toure توصیه شده است، حاصل گردید (۴).

نتیجه‌گیری

وجود یک دوز مطلوب که بالاتر از آن به علت اثر تحریک‌کنندگی بیشتر نتیجه نامطلوب می‌دهد به وسیله Rozendaal پیش‌بینی شده بود (۱۳). بنابراین دوز ۲۰۰ گرمی پرمترین به ازای هر مترمربع می‌تواند دوز مطلوب هم به منظور

محافظت فردی ناشی از اثر تحریک کنندگی پشه‌ها و هم به منظور محافظت اجتماعی از طریق اثر کشندگی بیشتر (۵) بر روی پشه‌ها در مقایسه با دوز ۵۰۰ میلی‌گرم باشد. عدم نیاز به افزایش دوز ۲۰۰ میلی‌گرم پرمترین برای آغشته کردن پشه‌بندها به وسیله محققین دیگر توصیه شده است (۳،۱۰) که نتایج این مطالعه تأییدی دیگر بر آن است.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از همکاری کارکنان گروه بیماری‌های عفونی و گرمسیری دانشکده بهداشت و طب گرمسیری دانشگاه لندن، وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی و دانشگاه علوم پزشکی تبریز که با حمایت‌های مالی خود امکان انجام این تحقیق را فراهم نموده‌اند، سپاسگزاری می‌شود.

Summary

Study of Irritant Effect of Permethrin Impregnated Nets on Pyrethroid Resistant and Susceptible Genotypes of the Mosquito Anopheles Stephensi

M.D. Hodjati, PhD[1]. and N. Mousavi, MSc.[2]

1. Assistant Professor, 2. Instructor, Department of Immunology and Parasitology, Medical School, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Pyrethroid - impregnated bednets have been shown to be one of the most promising tools that have emerged in recent years to control malaria. Mosquitoes may be physically irritated by pyrethroids, reducing the time searching for blood meals, or driving them away. Permethrin impregnated nets also may deter a proportion of mosquitoes from entering houses. Irritnat effect of nets treated with 200 mg and 500 mg permethrin/m² on susceptible and resistant genotypes of Anopheles stephensi was studied using the modified W.H.O. provisional technique. The W.H.O. irritability tests was not used in the present study. Irritability tests were carried out in a W.H.O. plastic biossay cone. Three days old unfed, females were tested individually or in group of five mosquitoes. When female mosquitoes were confined in bioassay cones on treated netting, the resistant strain of A. stephensi showed significantly less irritability (scored on the time until first flight take-off) in response to each dose as compared with the susceptible strain and F1 hybrids. The higher dose provoked more irritation of each genotypes, this could cause lower knockdown and kill rates which this dose could produce with each genotype. From the results of this stydy it could be concluded that a dose of 200 mg/m² of permethrin impregnated into bednets is preferable to 500mg/m²for malaria contorol.

Journal of Kerman University of Medical Sciences, 2001; 8(4): 196-202

Key words: *Anopheles stephensi, Pyrethroid insecticides, Permethrin, Bed net*

References

1. Brown AWA. Laboratory studies on the behavioristic resistance of Anopheles albimanus in Panama. *Bull Wld Hlth Org* 1958; 19: 1053-1061.
2. Choudhury D.S, and Rahman S.J. Observation on the irritability of susceptible and resistant strains of A. stephensi (TYPE) to DDT. *Bulletin of the Indian Society for Malaria and other communicable diseases* 1967; 4: 129-134.
3. Curtis C.F, Myamba J and Wilkes T.J. Comparison of different insecticides and fabrics for anti-mosquito bednets and curtains. *Med vet Entomol* 1996; 10(1): 1-11.
4. Githeko A.K, Mbogo C.N.M, Curtis C.F,

Lines J and Lengeler C. Entomological monitoring of large-scale vector control interventions. *Parasitology Today* 1996; 12(4): 127-128.

5. Hodjati MH. Pyrethroid resistance in mosquitoes in relation to impregnated nets. PhD. thesis, University of London, 1998.
6. Hodjati MH and Curtis CF. Evaluation of the effect of mosquito age and prior exposure to insecticide on pyrethroid tolerance in Anopheles mosquitoes (Diptera: Culicidae) *Bulletin of Entomological Research* 1999; 89: 329-337.
7. Hodjati MH and Curtis CF. Effects of permethrin at different temperatures on pyrethroid-resistant and susceptible strains of Anopheles. *Med Vet Entomol* 1999; 13(4): 415-422.
8. Ladonni H. Genetics and biochemistry of insecticide resistance in Anopheles stephensi. PhD. thesis, University of Liverpool, 1988.
9. Lindsay SW, Adiamah JH, Miller JE and Armstrong JR. Pyrethroid-treated bednet effects on mosquitoes of the Anopheles gambiae complex in the Gambia. *Med Vet Entomol* 1991; 5(4): 477-483.
10. Lines JD, Myamba J and Curtis CF. Experimental hut trials of permethrin impregnated mosquito nets and eave curtains against malaria vectors in Tanzania. *Med Vet Entomol* 1987; 1(1): 37-51.
11. Magesa S.M, Wilkes T.J, Mnzava A.E.P *et al.* Trial of pyrethroid impregnated bednets in an area of Tanzania holoendemic for malaria. Part 2. Effects on the malaria vector population. *Acta Tropica* 1991; 49(2): 97-108.
12. Miller JE and Gibson G. Behavioural response of host-seeking mosquitoes (Diptera: Culicidae) to insecticide-impregnated bed netting: a new approach to insecticid bioassays. *J Med Entomol* 1994; 31(1): 114-122.
13. Rozendaal J.A. Impregnated mosquito nets and curtains for self-protection and vector control. *Tropical diseases Bullitin* 1989; 89: R1-R41.
14. Shalaby A.M. Irritability to DDT of certain adult Anopheline mosquitoes. *Journal of the Egyptian Public Health Association* 1965; XL(4): 283-291.
15. Snow R.W and Jawara M. Observations on Anopheles gambiae Giles S.I. (Diptera: Culicidae) during a trail of permethrin-treated bednets in the Gambia. *Bull Ent Res* 1987; 77: 279-286.
16. Somboon P. forest malaria vectors in north-west Thailand and a trail of control with pyrethroid-treated bednets. PhD thesis, University of London, 1993.
17. Ungureanu EM, Teodorescu C: Observation on the irritability of mosquitoes to DDT. *Indian Journal of Malariology* 1963; 17: 47-53.
18. Vatandoost H, Townson H. An electrophysiological study of target site insensitivity in permethrin resistant and susceptible stratins of Anopheles stephensi. *Bulletin of Entomological Research* 1997; 87.
19. W.H.O.: Tenth Report of the Expert committee on insecticides. World Health Organization Technical Report Series 1960; 191.