

پیشنهاداتی بر اساس مطالعات انجام گرفته در باره تکنیک سمپاشی هوایی در مزارع پنبه گرگان

بررسی در مورد سمپاشی هوایی مؤثر و سریع بر علیه آفات پنبه مخصوصاً پس از طغیان و خسارت شدید کرم خاردار *Earias insulana* Boisd. در منطقه شمال امری لازم و ضروری بنظر میرسد. علیهذا در تابستان سال ۱۳۴۶ مطالعاتی در باره نحوه اجرای عملیات سمپاشی هوایی و رفع اشکالات احتمالی موجود و بررسی امکان تغییرات در تکنیکی که تا آن موقع معمول بوده است، صورت گرفت*.

هدف از تحقیقات مورد نظر بالا بردن درجه تأثیر سموم مصرفی و افزایش سرعت در عملیات مبارزه با توجه به صرفه اقتصادی و احیاناً جلوگیری از گیاه سوزی (Phytotoxicity) بوده که گاهی کم و بیش در بعضی از مزارع که مکرر سمپاشی شده بودند بچشم میخورد.

آفاتیکه تاکنون در مزارع پنبه گرگان و گنبد موقع شیوع خسارت وارد میساختند، عبارت اند:

کرم خاردار - کرم قوزه *Heliothis obsoleta* F. - کنه تار عنکبوتی پنبه *Tetranychus urticae* Koch. - شته سبز پنبه *Aphis gossypii* Glov. و شته درشت پنبه *Acythosiphon gossypii* Mordv. سمپاشی بر علیه آفات مزبور در سال گذشته با مصرف فرمولهای زیر انجام میگرفت:

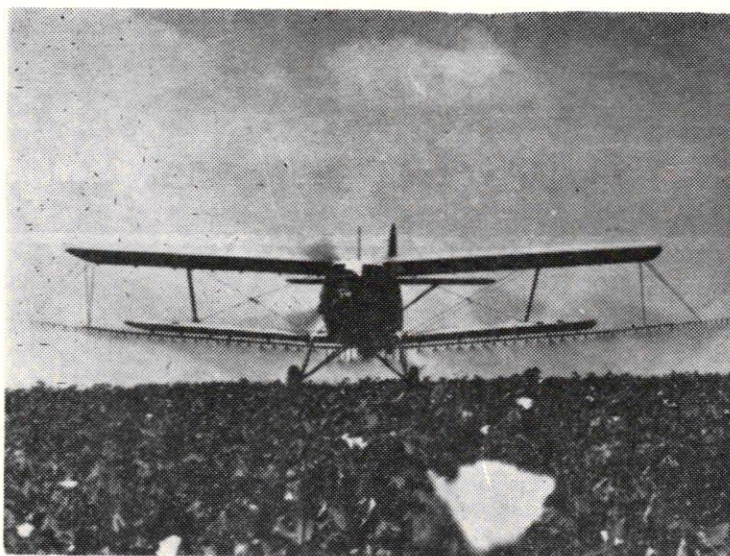
۱ - امولسیون اندرین ۱۹/۵ در صد بمقدار ۲/۵ لیتر باضافه امولسیون ددت ۲۵ در صد بمیزان ۴ لیتر باضافه متاسیستوکس ۲۵ در صد یا سم دیمتوات ۴۰ در صد بمقدار نیم لیتر برای هر هکتار.

* این مطالعات از طرف مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی و با همکاری سازمان حفظ نباتات وزارت کشاورزی بعمل آمده.

۲ - امولسیون د دت لاندان (۹+۳۰) بمقدار ۷-۴ لیتر باضافه نیم لیتر امولسیون دیمتوات ۴۰ درصد یا متاسیستوکس ۲۵ درصد برای هر هکتار .

۳ - امولسیون توکسافن ددت (۴۰+۲۰) بمقدار ۶-۵ لیتر باضافه نیم لیتر متاسیستوکس ۲۵ درصد یا دیمتوات ۴۰ درصد برای هر هکتار .

عملیات سمپاشی بوسیله هواپیماهای Piper متعلق بسازمان حفظ نباتات وزارت کشاورزی و هواپیماهای بزرگ بلغاری و پاکستانی صورت میپذیرفت . اغلب باصرار کشتکاران موقع سمپاشی ، هواپیماها از ارتفاع پائین تر پرواز میکردند . بطوریکه چرخها اغلب با سر بوته‌های پنبه در تماس بودند (شکل شماره ۱) .



شکل شماره ۱ : هواپیما در حال محلول پاشی مزارع پنبه در گرگان

ضمناً مقدار محلول سم در هکتار قبلاً در حدود ۲۰ لیتر (با چشمه D_8) تنظیم گردیده بود . ولی بعلمت اینکه پوشش و در نتیجه تأثیر سم روی آفات غیر کافی بنظر میرسید ، لذا مقدار مذکور با نصب چشمه‌های $D_8 + D_{10}$ به میزان ۳۵ لیتر در هکتار افزایش داده شده بود . دلیل انتخاب چشمه‌های درشتتر و مخلوط نمودن آنها با یکدیگر امکان پذیر نبودن افزایش فشار بیان میگردد .

نازلهای Nozzles هواپیماهای پای پر بر خلاف هواپیماهای بلغاری و پاکستانی بحالت افقی و روبه عقب نصب شده بودند .

با توجه بموارد فوق برای روشن شدن نکات لازم آزمایشهای زیر انجام گرفت :

۱ - آزمایش چشمه‌های مختلف از نظر محلول دهی (دبی) در عمل

بمنظور تعیین میزان محلول دهی چشمه‌های D_8 و D_6 و $D_4 + D_4$ در عمل مقدار ۵۰ لیتر آب

در مخزن سم هواپیما پای پر ریخته میشد و در هر مورد خلبان* پس از پرواز شیر سم را در اول فاصله ۱۰۰۰ متری (یک کیلومتر) که بوسیله دو عدد پرچم رنگی مشخص گردیده بود باز کرده و در آخر فاصله مذکور می بست و بعد از مراجعت به فرودگاه مایع باقیمانده را از دریچه زیرین مخزن در طشتکی که زیر هواپیما قرار داده شده بود خالی نموده و مقدار آن اندازه گیری و از ۵۰ لیتر قبلی کسر میگردید. در نتیجه میزان آبی که بین فاصله هزار متری پاشیده شده بود، بدست میآمد.

لازم بتذکر است که عرض باند در حدود ۱۰ متر بوده و پس از پر نمودن لوله پخش سم با مایع فشار مورد نظر تنظیم میشد. برای هر یک از نازل های فوق و فشارهای مختلف عمل اندازه گیری حداقل سه مرتبه تکرار میگردید. بالاخره بمنظور مقایسه مقادیر، قطعات بزرگی از مزارع پنبه را که دارای مساحت معینی بودند علامت گذاری کرده و با مخزن پر هواپیما سطح مورد نظر پاشیده میشد تا معلوم گردد که آیا مقادیر بدست آمده در عمل نیز صدق مینماید؟

نتیجه آزمایشها در جدول ۱ - ۲ و ۳-۴ ملاحظه میگردد.

جدول شماره ۱ :

میزان مصرف محلول (آب) بر حسب لیتر در هکتار با سرعت

۸۰ مایل در ساعت و Core شماره ۴۵

چشمه شماره	فشار بر حسب پوند بر اینچ مربع		
	۶۰	۵۰	۴۰
D ₈	۴۴/۰	۳۹/۵	۳۷/۰
D ₆	۳۱/۰	۲۸/۰	۲۵/۵
D ₄ +D ₆	۲۷/۵	۲۴/۵	۲۲/۰
D ₄	۲۰/۰	۱۸/۰	۱۶/۰

* خلبانی هواپیما را آقای حسین پریشان بعهده داشتند که تا پایان آزمایشها با جدیت و دقت تمام همکاری

نمودند.

جدول شماره ۲ :

میزان مصرف محلول (آب) بر حسب لیتر در هکتار با
سرعت ۷۰ مایل در ساعت و Core شماره ۴۵

فشار بر حسب پوند بر اینچ مربع		چشمه شماره
۶۰	۵۰	
۲۲/۰	۱۸/۵	D ₄

جدول شماره ۳ :

مساحت قطعه ای که میتوان با مخزن پر هواپیما (۲۲۷ لیتر = ۶۰ گالن) با سرعت ۸۰ مایل در ساعت و
Core شماره ۴۵ سمپاشی نمود

فشار بر حسب پوند بر اینچ مربع			چشمه شماره
۶۰	۵۰	۴۰	
۵/۱	۵/۷	۶/۱	D ₈
۷/۳	۸/۱	۸/۸	D ₆
۸/۲	۹/۲	۱۰/۳	D ₄ + D ₆
۱۱/۳	۱۲/۶	۱۴/۱	D ₄

جدول شماره ۴ :

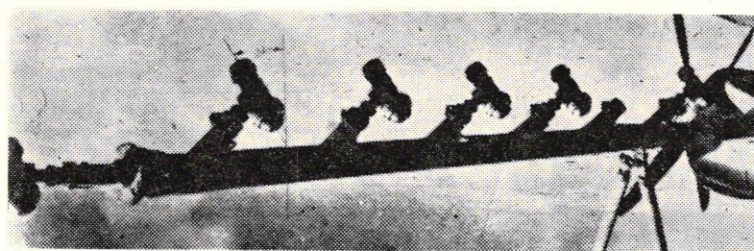
مساحت قطعه ای که میتوان با مخزن پر هواپیما (۲۲۷ لیتر = ۶۰ گالن) با سرعت ۷۰ مایل در ساعت
و Core شماره ۴۵ سمپاشی نمود

فشار بر حسب پوند بر اینچ مربع		چشمه شماره
۶۰	۵۰	
۱۰/۳	۱۲/۲	D ₄

توضیح اینکه با ده متر عرض باند مقادیر مذکور برای ۲۸ نازل که فعلا هواپیماهای پای پر بآن مجهز
هستند تطبیق مینماید .

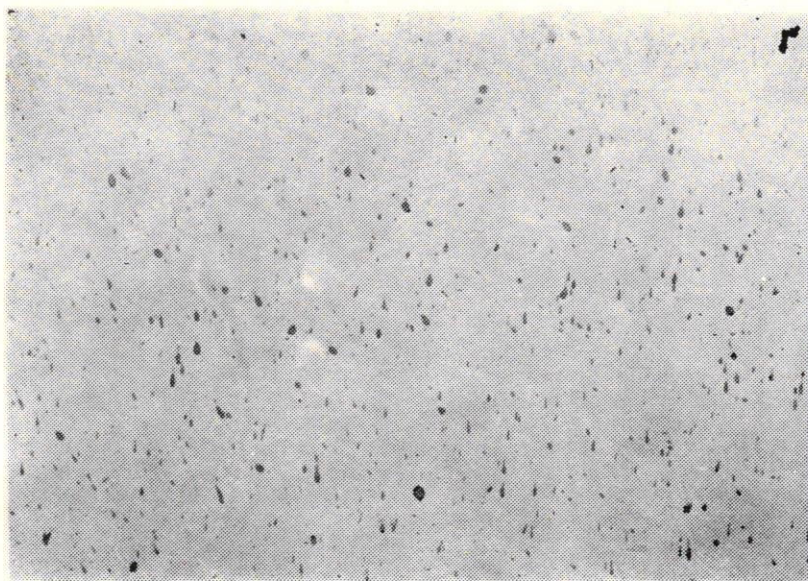
۲- تعیین چگونگی پوشش سم و تراکم قطرات تولید شده بوسیله نازلها درحالات مختلف

جهت تعیین چگونگی پوشش سم و تراکم قطرات آب را با ماده مخصوص Rhodamine B Base یا Dye (ساخت کارخانه سیانامید) رنگی نموده و با هواپیمای مجهز به چشمه‌های ذکر شده در بالا از ارتفاع ۲/۲۰ متری درحالتی که نازلها روبه عقب (معمول در ایران) بودند، روی کارتهای Kromekote که در سطح زمین قرار داشتند، پاشیده شد. این عمل برای وضعی که کارتها در ارتفاع ۱/۲۰ متری زمین روی پایه‌هایی بطور افقی گذاشته شده و همچنین درحالی که نازلها از محور عمودی خود ۳۰ درجه بجلو چرخانده شده بودند (شکل شماره ۲) صورت پذیرفت. ضمناً آزمایش از ساعت ۸-۹ صبح تحت شرایط جوی متوسط ۲۵ درجه سانتی‌گراد و ۱۰۷۰ رطوبت نسبی و ۱-۰ متر در ساعت سرعت باد بعمل آمد.



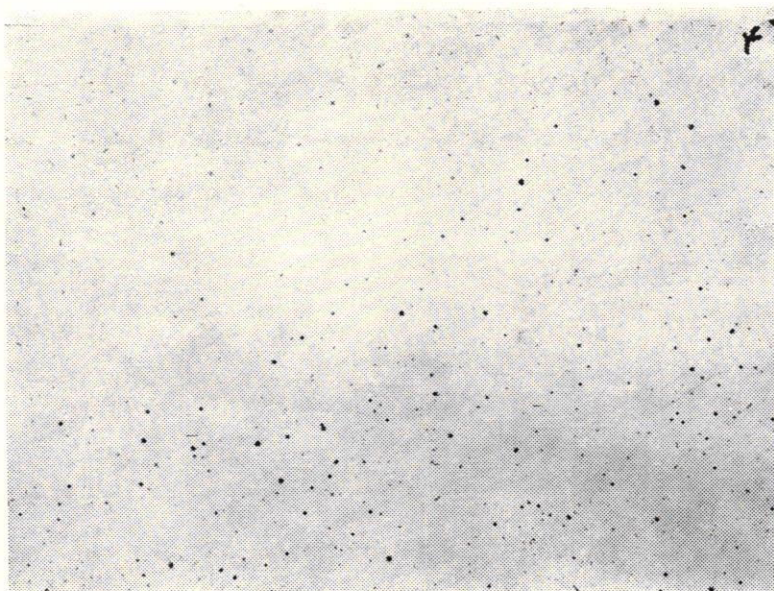
شکل شماره ۲: طرز قرار گرفتن نازلها

بطوریکه از مقایسه شکل شماره ۳ و ۴ ملاحظه میگردد، بطور کلی پوشش سم با چشمه‌های شماره پائین‌تر بوده و قطرات بیشتر شکسته میگردند. مخصوصاً موقعی عمل خرد شدن قطرات بنحو احسن انجام میگیرد که



شکل شماره ۳: پوشش با چشمه D6 درحالتی که نازلها روبه عقب و کارتها در ارتفاع ۱/۲۰ متری قرار گرفته‌اند

نازلهای هواپیما از محور عمودی خود ۳۰ درجه متمایل بجلو باشند (شکل شماره ۴) در این صورت اختلاف سرعت قطرات سم و جریان هوا بعبارت دیگر درجه خرد شدن قطرات زیادتر خواهد بود. همچنین باتوجه بشکل ۷ و ۳ معلوم میگردد که سم با ارتفاع ۱/۲۰ متری بیشتر از سطح زمین میرسد. یعنی مقداری از مایع در نتیجه تبخیر در این بین تلف میگردد.



شکل شماره ۴: پوشش با چشمه D₄ در حالتیکه نازلها روبه عقب و کارت هادر ارتفاع ۱/۲۰ متری قرار گرفته اند



شکل شماره ۵: پوشش با چشمه D₆ در حالتیکه نازلها از محور عمودی خود ۳۰ درجه روبه جلو و کارت هادر ارتفاع ۱/۲۰ متری قرار گرفته اند



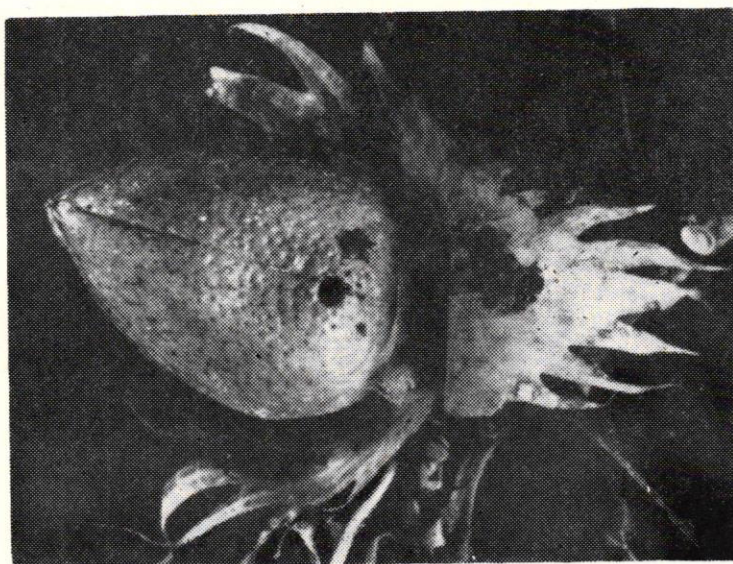
شکل شماره ۶: پوشش باچشمه D₄ در حالتیکه نازلها از محور عمودی خود ۳۰ درجه روبه جلو و کارت‌ها در ارتفاع ۱/۴۰ متری قرار گرفته‌اند



شکل شماره ۷: پوشش باچشمه D₆ در حالتیکه نازلها روبه عقب و کارت‌ها روی زمین قرار گرفته‌اند

در محلول پاشی هوایی، ریز شدن قطرات باعث نفوذ بیشتر آنها در داخل اعضای مختلف و خود بوته‌ها میشود. با در نظر گرفتن اینکه ایجاد قطرات درشت تاثیر بیولوژیکی سم را تقلیل داده و مخصوصاً در محلول پاشی با حجم کم باعث بالارفتن امکان گیاه سوزی میشود، از طرفی قطرات بزرگ با آسانی بهم چسبیده و قطرات درشتی را تشکیل میدهند که نتیجه آن تلف شدن مقدار زیادی از سم بعلت چکیدن از بوته‌ها خواهد بود، پخش

محلول بصورت قطرات ریز معایب ذکر شده را نخواهد داشت . در صورت پاشیدن سم بشکل قطرات ریز پوشش سم - یکنواخت تر شده و با توجه باینکه بعضی از آفات پنبه مانند کرم خاردار و یا کرم قوزه اغلب داخل گل و غیره مخفی شده و اکثر آفوزه را از زیر کاسبرگها مورد حمله قرار داده (شکل شماره ۸) و نیز دارای حرکت کند میباشند، علیهذا سم تحت تأثیر جریان هوای پرواز بمقدار قابل توجهی وارد اعضای مختلف نبات و داخل بوته ها گردیده، بسبب وجود پوشش خوب تماس آفت با ذرات سم باندازه کافی تضمین میشود. همچنین امکان پوشیده شدن سطح زیرین برگها با سم افزایش پیدا نموده و حشرات قادر به پرواز بیشتر با قطرات ریز سم که بآرامی در حال فرو نشستن میباشند، آلوده میگردند.



شکل ۸: قوزه صدمه دیده از زیر کاسبرگ

البته خرد نمودن قطرات بایستی با توجه به ارتفاع پرواز و سرعت تبخیر قطرات - نوع سم و مقدار محلول مورد نظر برای هر هکتار صورت پذیرد، و از طرفی ذرات سم بوسیله ماده حامل که اغلب آب میباشد ، باندازه لازم روی نبات رسیده و در هوا معلق نمانند.

در اغلب هواپیماهای پای پر سازمان حفظ نباتات مستقر در گرگان ملاحظه گردید که دو عدد نازل وسط چرخهای جلوی کار نمیکند. در نتیجه آزمایشی که بوسیله پهن نمودن نوار کاغذ ماشین حساب در مسیر پرواز هواپیماهاییکه مخزن آن با مایع رنگی پر شده بود انجام میگرفت ، معلوم گردید که وسط نوار پاشیده شده بمیزان رضایت بخشی با سم پوشیده نمیشود و نازل مزبور بعد از بازرسی بعدی آثاری از خروج مایع را نشان نمیدهند . با در نظر گرفتن اینکه معمولا قطرات سم خارج شده از نازلها در نتیجه فشار جریان هوای زیر بدنه هواپیما بطرفین خارجی نوار رانده میشوند، لذا از کار افتادن دو عدد نازل چرخهای جلوی بیش از پیش باعث غیر کافی بودن پوشش سم در وسط باند مورد سمپاشی میگردد.

۳ - تعیین عرض باند (نوار) سمپاشی شده

بطوریکه آزمایشهای انجام گرفته بامایع رنگی و نوار کاغذ ماشین حساب نشان میدهند - عرض باند پاشیده شده بوسیله هواپیماهای پای پر دره‌وای آرام از ارتفاع ۱/۵-۱ متر ۱۰ متر و از ارتفاع ۲/۵-۲ متر ۱۵ متر میباشد.

البته قطرات ممکن است پهن‌تر از این میزان پخش گردد، ولی پوشش رضایت بخش بوجود نیامده و بایستی این قسمت درموقع محلول‌پاشی نوار بعدی پاشیده شود.

گاهی درموقع عمل سمپاشی هوایی مقدار زیادی از سم روی کارگران پرچمدار ریخته میشود و چون این کارگران مجهز به وسایل استحقاقی کامل نیستند، ممکن است بوسیله سمومی مانند اندرین که خطر زیادی دارند سرعت مسموم گردند. علیهذا بهتر است وقتی هواپیما سمپاش درخارج از مزرعه درمسیر و ارتفاع معین خود قرار گرفت، پرچمداریکه در اول باند ایستاده بطرف نواریکه بعداً بایستی پاشیده شود شروع بحرکت نموده و هنگامیکه هواپیما تقریباً بوسط باند رسید کارگر دیگر نیز بدین ترتیب رفتار کند. دراین صورت تماس کارگران پرچمدار با سم بحداقل ممکنه خواهد رسید.

۴ - استفاده از روش محلول پاشی باحجم خیلی کم جهت مبارزه باآفات پنبه

تکنیکی که فعلاً برای سمپاشی مزارع پنبه بوسیله هواپیما بکار برده میشود، طریقه محلول پاشی باحجم کم یا Low-volume میباشد. یعنی سم را با مقدار کمی آب (تا ۱۰ برابر کمتر از محلول پاشی با حجم معمولی) مخلوط نموده و برعکس محلول پاشی معمولی که در آن بطور متوسط ۶۰۰ لیتر درهکتار محلول مصرف میگردد، دراین روش حداکثر ۶۰ لیتر درهکتار از محلول سم را در سطح یک هکتار پخش مینمایند. اخیراً درممالک متحده امریکا و بعضی از کشورهای دیگر طریقه‌ای معمول گردیده است که بنام محلول پاشی باحجم خیلی کم یا Ultra-low-volume خوانده میشود. دراین طریقه از سم غلیظ مخصوصی بدون اضافه نمودن آب استفاده میگردد.

آزمایشهای مربوط باین روش برای اولین بار در سال ۱۹۶۳ در امریکا شروع و با استفاده از سم - Malathion LV در فوریه سال ۱۹۶۴ از طرف وزارت کشاورزی ممالک متحده امریکا برای مبارزه با چهار نوع آفت: ملخ (*Circulifer tenellus*, *Oulema melanopa*, *Anthonomus grandis*, (Acrididae) برسمیت شناخته شد. حداکثر محلولیکه برای هر هکتار مصرف میشود ۲ لیتر بوده و سم بوسیله هواپیما و با هلیکوپتر مجهز به نازل‌های ۸۰۰ یا ۸۰۰۱۵ و یا دستگاه اتو مایزر Rotary Cage که معمولاً بتعداد چهار عدد (هر طرف دو عدد) به هواپیما نصب میشود، روی سطح مورد نظر پخش میگردد.

باتوجه باینکه این روش برای ممالک کم‌آب مثل ایران دارای ارزش فوق‌العاده‌ای بوده و اینکه در صورت استفاده از آن راندمان کار و احتمالاً تاثیر بیولوژیکی سم بمقدار قابل توجهی افزایش پیدا مینماید.

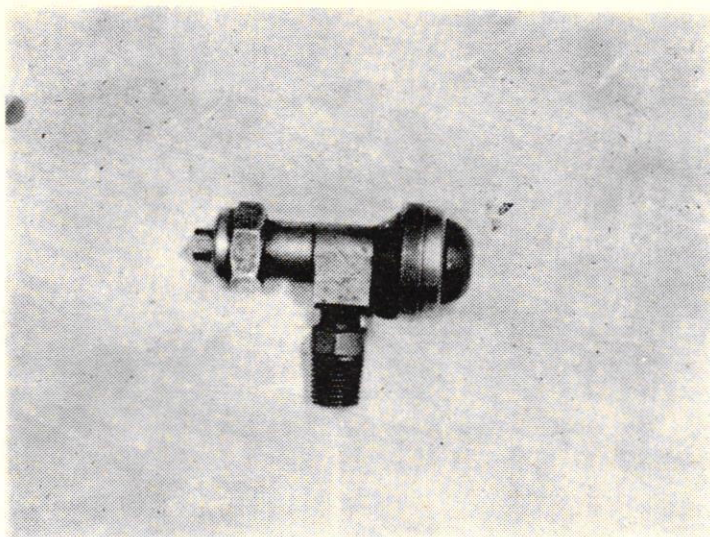
در سال ۱۳۴۶ طرحی بوسیله نکارنده و آقای مهندس ژرف عیوض کارشناس مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی تنظیم و آزمایشهایی در سطح ۱۴۵ هکتار مزارع آزمایشی مؤسسه مزبور و مزارع کشتکاران پنبه گرگان و گنبد انجام گرفت.

نظر باینکه سم مالاتیون ال وی بمقدار کافی در اختیار بوده ، لذا آزمایشهای وسیعی با سم مذکور بعمل آمد .

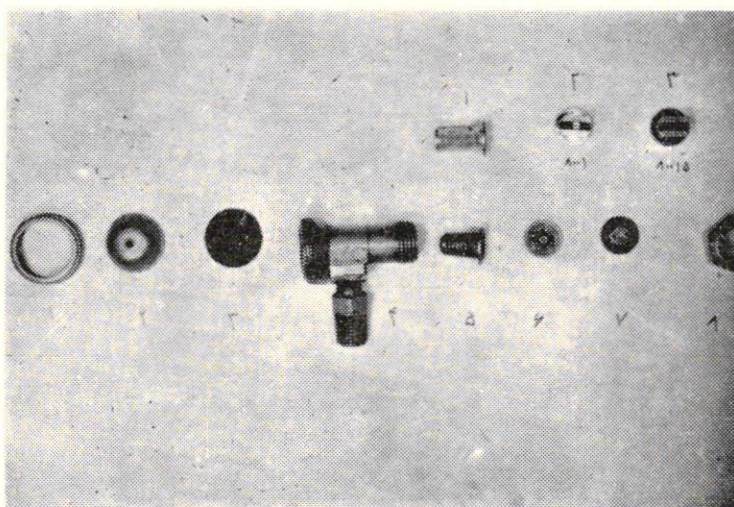
آزمایشها قبلاً بوسیله دستگاه میکرونر پستی Rotary atomiser ساخت کارخانه Micron sprayers limited انگلستان که ساختمان آن تقریباً مشابه دستگاه اتومایزر Rotary cage هواپیما میباشد در سطح کوچک انجام (شکل شماره ۹) و پس از اطمینان از عدم تولید گیاه سوزی در مساحت بزرگ بوسیله هواپیمای پای پر مجهز به نازل ۸۰۰۱ (شکل شماره ۱۰-۱۱) پاشیده شد. مقدار سم پخش شده برای هر هکتار ۱/۷۵ لیتر بوده و ارتفاع پرواز ۴ تا ۵ متر در نظر گرفته شده بود. همچنین عملیات محلول پاشی اغلب بین ساعت ۷-۸ صبح تحت شرایط جوی متوسط ۲۲ درجه سانتی گراد و ۰/۸۰ رطوبت نسبی و ۵-۰ متر در ساعت سرعت باد صورت گرفت و برای محاسبه درجه تاثیر سم (٪) از فرمول Abbott استفاده گردید.



شکل ۹: آزمایش سموم مخصوص ULV با دستگاه میکرونر پستی



شکل شماره ۱۰ : سرلانس مجهز به نازل ۸۰۰۱



شکل شماره ۱۱ : نازل ۸۰۰۱ (۲) و نازل ۷۰۰۱۵ (۳) ردیف بالا

در اینجا از شرح جزئیات طریقه آزمایش و محاسبات انجام گرفته ، صرف نظر نموده و خلاصه نتایج بدست آمده را در جدول ۵-۶-۷-۸-۹-۱۰ منعکس مینماید .

جدول شماره ۵ :

درصد آلودگی اعضاء به کرم خاردار در قطعه ۳۰ هکتاری سمپاشی شده با مالاتیون ال وی و بوسیله هواپیمای مجهز به نازل ۸۰۰۱ (۵۰ بوته)

موقع آمار برداری	اعضای سالم			جمع	اعضای آلوده			جمع	٪ آلودگی اعضاء	٪ آلودگی اعضاء به نمونه زنده
	غنچه	گل	قوزه		غنچه	گل	قوزه			
۳ روز بعد از سمپاشی شاهد	۲۸۰	۳۴	۱۰۱۳	۱۳۲۷	۲۷	۰	۱۷۶	۲۰۳	۱۳	۴
	۱۱۵	۸	۹۰۲	۱۰۲۵	۳۳	۰	۲۳۳	۲۶۶	۲۰	۹
۵ روز بعد از سمپاشی شاهد	۲۴۹	۲۴	۷۸۶	۱۰۵۹	۲۴	۱	۱۷۷	۲۰۲	۱۳	۶
	۱۰۷	۲۳	۹۹۵	۱۱۲۵	۲۳	۱	۲۶۷	۲۹۱	۲۰	۸
۷ روز بعد از سمپاشی شاهد	۲۱۶	۲۱	۶۱۰	۸۴۷	۴۳	۰	۱۱۳	۱۵۶	۱۵	۸
	۱۲۰	۱۹	۱۱۰۸	۱۲۴۷	۳۰	۳	۲۰۴	۲۳۷	۱۵	۹

جدول شماره ۶ :

درجه تاثیر (٪) مالاتیون ال وی روی کرم خاردار در قطعه ۳۰ هکتاری سمپاشی شده بوسیله هواپیمای مجهز به نازل ۸۰۰۱ (۵۰ بوته)

موقع آمار برداری	تعداد تخم	تعداد سنین مختلف کرم خاردار						جمع	درجه تاثیر سم ٪
		نئونات	۱	۲	۳	۴	۵		
۳ روز بعد از سمپاشی شاهد	۹	۱۱	۰	۲۳	۲۱	۴	۱	۶۰	۴۷
	۷	۱۶	۰	۴۲	۳۴	۱۳	۹	۱۱۴	
۵ روز بعد از سمپاشی شاهد	۱۷	۴	۱۹	۱۰	۱۳	۸	۵	۵۹	۴۹
	۸	۱۷	۲۶	۲۹	۲۶	۱۱	۸	۱۱۷	
۷ روز بعد از سمپاشی شاهد	۱۰	۲۶	۱۵	۱۲	۱۴	۴	۲	۷۳	۴۳
	۹	۳۳	۳۹	۲۵	۱۹	۹	۵	۱۳۰	

جدول شماره ۷ :

درصد آلودگی اعضاء به کرم قوزه در قطعه ۲۵ هکتاری سمپاشی شده با مالاتیون ال وی و بوسیله هواپیمای مجهز به نازل ۸۰۰۱ (۱۰۰ بوته)

موقع آمار برداری	اعضای سالم			جمع	اعضای آلوده			جمع	آلودگی زنده	آلودگی اعضاء به نمونه زنده
	غنچه	گل	قوزه		غنچه	گل	قوزه			
قبل از سمپاشی شاهد	۳۸۹	۱۳۳	۲۳۴۲	۲۸۶۴	۵۱	۱۰	۵۸	۱۱۹	۳	۲
	۳۱۵	۵۵۳	۷۳۳	۱۶۴۱	۴۵	۵	۱۱	۶۱	۳	۳
۳ روز بعد از سمپاشی شاهد	۲۰۳	۱۱۰	۱۴۴۴	۱۷۵۷	۹	۲	۲۳	۳۴	۱	۵
	۲۸۱	۱۴۶	۱۲۵۲	۱۶۷۹	۳۲	۱۲	۳۱	۷۵	۴	۲
۷ روز بعد از سمپاشی شاهد	۲۳۱	۷۰	۲۴۴۴	۲۷۴۵	۲۳	۱۳	۴۹	۷۵	۲	۰
	۲۰۰	۴۲	۹۸۹	۱۲۳۱	۲۶	۶	۶۱	۹۳	۷	۲

جدول شماره ۸ :

درجه تأثیر (٪) مالاتیون ال وی روی کرم قوزه در قطعه ۲۵ هکتاری سمپاشی شده بوسیله هواپیمای مجهز به نازل ۸۰۰۱ (۱۰۰ بوته)

موقع آمار برداری	تعداد تخم	تعداد سنین مختلف کرم قوزه					جمع	درجه تأثیر سم ٪
		۱	۲	۳	۴	۵		
قبل از سمپاشی شاهد	۳	۱۲	۱۵	۸	۱۰	۱۲	۵۷	—
	۱۰	۱۶	۷	۱۷	۱۴	۳	۵۷	
۳ روز بعد از سمپاشی شاهد	۰	۱	۴	۲	۵	۳	۱۵	۵۴ ⁺
	۱۶	۱۱	۸	۶	۸	۰	۳۳	
۷ روز بعد از سمپاشی شاهد	۳	۳	۵	۴	۶	۷	۲۵	۷ ⁺
	۱	۳	۶	۴	۹	۵	۲۷	

⁺ دور پائین تر از معمول

جدول شماره ۹ :

درصد آلودگی اعضاء به کرم قوزه در قطعه ۵۰ هکتاری سمپاشی شده با مالاتیون ال وی،
و بوسیله هواپیمای مجهز به نازل ۸۰۰۱ (۱۰۰ بوته)

موقع آمار برداری	اعضای سالم			جمع			جمع	% آلودگی اعضاء	% آلودگی اعضا به نمونه زنده
	غنچه	گل	قوزه	غنچه	گل	قوزه			
۳ روز بعد از سمپاشی	۱۴۹۵	۵۵۱	۱۶۹۹	۳۷۴۵	۵	۱	۶	۱۲	۰
شاهد	۱۲۵۸	۳۷۷	۱۹۰۵	۳۵۴۰	۷۱	۱	۴۴	۱۱۶	۳
۷ روز بعد از سمپاشی	۷۲۲	۲۷۶	۲۷۷۲	۳۷۷۰	۱۸	۸	۱۰	۳۶	۰
شاهد	۱۵۲۳	۸۱۶	۲۱۶۳	۴۵۰۲	۴۰	۱۱	۲۳	۷۴	۱

جدول شماره ۱۰ :

درجه تأثیر (٪) مالاتیون ال وی روی کرم قوزه در قطعه ۵۰ هکتاری سمپاشی شده بوسیله
هواپیمای مجهز به نازل ۸۰۰۱ (۱۰۰ بوته)

موقع آمار برداری	تعداد تخم	تعداد سنین مختلف کرم قوزه					جمع	درجه تأثیر سم ٪
		۱	۲	۳	۴	۵		
سه روز بعد از سمپاشی	۴۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۹۷
شاهد	۵۴	۲۳	۱۱	۹	۴	۱	۴۸	
۷ روز بعد از سمپاشی	۱۰	۸	۱۰	۲	۰	۰	۲۰	۶۴
شاهد	۵۳	۱۵	۱۸	۹	۱۲	۲	۵۶	

توضیح اینکه قطعه ۳۰ هکتاری به آقای سازگار - قطعه ۲۵ هکتاری به آقای مهندس دارابی و قطعه ۵۰ هکتاری به آقای صلاحی تعلق داشته و آزمایشهای مقدماتی در مزارع آزمایشی ۴۰ هکتاری مؤسسه بررسی آفات و بیماری گیاهی انجام گرفته است.

با توجه به جدول فوق چنین بر می آید که روی هم رفته سم مالاتیون ال وی در صورت مصرف آن بطریقه محلول پاشی با حجم خیلی کم روی کرم خاردار مخصوصاً کرم قوزه اثر نسبتاً رضایت بخشی داشته و دوام آن تقریباً بعد از ۷ روز رو به کاهش میگذارد در اینجایادآوری مینماید در مدت آزمایش علائم گیاه سوزی قابل توجهی مشاهده نشده و سنین يك و دو آفات ذکر شده در بالا حساسیت زیادی در مقابل سم مالاتیون ال وی از خود نشان میدادند. البته انجام آزمایشهای دقیقتر، امکان استفاده از سم فوق را برای مبارزه با کرم قوزه و کرم خاردار تحت شرایط منطقه شمال ایران روشن تر خواهد نمود.

خلاصه نتایج بدست آمده

۱- چشمه‌های D_8 ، D_6 ، $D_4 + D_6$ و D_4 با فشار و سرعت‌های مختلف دارای محلول دهی متفاوتی است که مقادیر مربوطه در جدول ۱-۲-۳ و ۴ درج گردیده است و همچنین فشار را میتوان تا ۶۰ پوند براینچ مربع بلکه بیشتر بالا برد.

۲- در هواپیمای پای پر معمولاً پوشش با چشمه‌های کوچک یکنواخت‌تر میباشد.

۳- در صورت چرخاندن نازلها بمیزان ۳۰ درجه از محور عمودی خود روبه جلو قطرات بیشتر خورد و شکسته میگردد. شاید برای رسیدن باین هدف ، بتوان نازلها را روبه پائین نیز نصب نمود ولی با توجه بآزمایشی که بوسیله مایع رنگی انجام گرفت ، قراردادن نازلها بطور افقی و روبه جلو بهیچ وجه مناسب نبوده و در نتیجه آلوده شدن بدنه نازل به محلول ، قطرات درشتی بوجود میآید که در عمل از لحاظ تولید گیاه سوزی و تقلیل درجه تأثیر سم و غیره تولید اشکال مینماید.

۴- مقدار سمی که از ارتفاع ۲/۲۰ متر به بلندی ۱/۲۰ متری میرسد ، زیاده‌تر از تعداد قطراتی است که بسطح زمین مینشیند.

۵- در صورت خرد شدن بیشتر قطرات اتلاف محلول بحداقل رسیده و شاید روی تأثیر بیولوژیکی سم مؤثر واقع گردد.

۶- در هواپیماهای پای پر موجود در اختیار سازمان حفظ نباتات دوعدد نازل میانی چرخهای جلوی کار نمیکند. لذا مقدار سمی که بوسط باند پخش میشود ، کمتر از آنستکه بحاشیه نوار میرسد .

۷- عرض باند مؤثر در ارتفاع ۱/۵-۱ متر ۱۰ متر و در ارتفاع ۲/۵-۲ متر ۱۵ متر اندازه‌گیری شده است.

۸- در صورت استفاده از روش محلول پاشی با حجم خیلی کم $U L V$ سرعت عمل بمقدار قابل توجهی افزایش پیدا نموده و از هزینه سمپاشی بمیزان زیادی کاسته شده و پوشش سم یکنواخت‌تر میگردد. در آزمایشهای انجام گرفته در سال ۱۳۴۶ تأثیر سم هالاتیون ال وی روی کرم قوزه و کرم خاردار نسبتاً رضایت بخش بوده است .

پیشنهادهات

۱- در صورت امکان از مخلوط نمودن نازلها در هواپیماهای پای پر خودداری شود و مقدار لیتر در هکتار را بطور کلی بوسیله تعویض کامل چشمه‌ها و کم و زیاد نمودن فشار و یا ارتفاع پرواز تنظیم نمایند.

۲- نازلهای هواپیماها را بمنظور بهتر خرد شدن قطرات سم از محور عمودی خود ۳۰ درجه رو به جلو بچرخانند .

۳- برای جلوگیری از خطرات احتمالی و تقلیل راندمان کار، هواپیماهای سمپاش از ارتفاع پائین‌تر از یک متر پرواز ننمایند.

- ۴- تعلیماتی درمورد دفع آفات نباتی و تکنیک سمپاشی بخلبانها داده شود.
- ۵- جدیت نمایند که در صورت امکان ضمن پخش مقدار سم مورد نظر با نازلهای ریزتر کارکنند. این عمل باعث جلوگیری از گیاه سوزی شده، هزینه سمپاشی باندازه قابل توجهی تقلیل پیدا کرده و از طرفی راندمان کارو درجه تأثیر سم بالا میرود. بالاخره از طی مسافت بین فرودگاه و مزرعه و نشست و برخاستهای اضافی هواپیما جلوگیری شده و در نتیجه خلبان کمتر خسته میگردد.
- ۶- در اغلب هواپیماهای پای پر موجود دو عدد نازل میانی چرخهای جلوی کار نمیکند و در نتیجه وسط نوارهای سمپاشی شده بمیزان رضایت بخشی با سم پوشیده نمیشود. علیهذا بایستی در رفع نقص فوق اقدام لازم بعمل آید.
- ۷- برای جلوگیری از مسموم شدن کارگران پرچمدار پیشنهاد مینماید: وقتی هواپیمای سمپاشی خارج از مزرعه در مسیر و ارتفاع مورد نظر قرار گرفت پرچمداریکه در اول باند ایستاده بطرف باندیکه بعداً بایستی سمپاشی شود شروع بحرکت نموده و هنگامیکه هواپیما تقریباً بوسط باند رسید کارگر دیگر نیز بدین ترتیب رفتار کند. در نتیجه این عمل تماس کارگران پرچمدار با سم بحداقل ممکنه خواهد رسید.
- ۸- مناسبترین مقدار محلول در هکتار برای محلول پاشی مزارع پنبه شمال با در نظر گرفتن تمام جوانب امر حداکثر ۲۸ لیتر به نظر میرسد (بوسیله چشمهها با سوراخ كوچك تحت فشار زیاد) و پخش محلول بیش از این مقدار غیر ضروری بوده، باعث هزینه و وقت اضافی خواهد گردید.
- ۹- استفاده از تکنیک محلول پاشی با حجم خیلی کم U L V در ایران با توجه به مزایای آن حائز اهمیت زیادی بوده و پیشنهاد مینماید که در سال ۱۳۴۷ تأثیر مالاتیون ال وی روی آفات مختلف پنبه در سطوح بزرگ مورد بررسی بیشتر قرار گرفته و در صورت امکان سموم مخصوص دیگری که مرتباً بوسیله کارخانههای سازنده بیازار عرضه میکردند تحت آزمایش قرار گیرند.

منابع مورد استفاده

صلواتیان میر ۱۳۴۲ :

آزمایش تکنیک جدید سمپاشی با امولسیونهای حشره کش (بدون اضافه نمودن آب) در مبارزه علیه کرم قوزه پنبه وسیله هواپیمای سنا نمره ۱۸۵.

انستیتوی بررسی آفات و بیماریهای گیاهی (سازمان بررسی آفات پنبه گرگان) گزارش فنی.

هولتمان - هوشنگ دانشور ۱۳۴۳ :

نتایج آزمایشات بمنظور بررسی امکان بکار بردن دستگاه پخش کن (بطریقه سرد) در شرایط ایران.

انستیتوی بررسی آفات و بیماریهای گیاهی - گزارش فنی.

- CYANAMID : Malathion L V Concentrate, Ultra — low— Volume insecticide, American Cynamid Company.
- CYANAMID 1967 : Malathion LV Concentrate ground application with Knapsack, Mistblowers.
American Cyanamid Company.
- FARID-UD-DINAHMED, HAFIZ MANZOUR ABAS AND AKHTAR MALIK 1964:
Locust control in Pakistan roll of Micronair Atomiser fitted on Beaver aircraft.
Printed from Agricultural Aviation Vol. 6, No.4
- SKOOG F.E.F.T., COWAN and K. MESSENGER 1965:
Ultra-low-volume aerial spraying of Dieldrin and Malathion for rangeland grasshopper control.
Jour. Econ. Entomol. 58(3) : 558-565.
- SORAUER P. 1961 : Handbuch der pflanzenkrankheiten
Band, VI, 3. Lieferung (Der technischen Mittel des Pflanzenschutzes) Verlag Paul Parey.
- WENE G.P. AND L.W. SHEETS 1965:
Cotton insect control with low-volume concentrates of Malathion applied by aircraft. Jour. Econ. Entomol. 58(6): 1170-1171