

بررسی کارایی فرومون تولید داخل بید سیب زمینی برای شکار انبوه در مزرعه

روح اله احمدی^{۱*}

امریبی پژوهشی، بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

* آدرس پست الکترونیک نویسنده مسئول: (rahmadi110@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۹/۲۰

تاریخ انجام اصلاحات: ۱۳۹۹/۳/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۴/۱۸

چکیده

بید سیب زمینی، مهم ترین آفت سیب زمینی در ایران است و خسارت آفت در بعضی کشورها تا ۷۰ درصد نیز گزارش شده است. شدت خسارت این آفت در مناطق گرمسیری بسیار بیش تر است و در مزارع خسارت شدید دارد اما در مناطق سردسیر در انبار مهم تر است. برای مبارزه با بید سیب زمینی از روش های مختلفی استفاده می شود که یکی از آنها، شکار تعداد زیادی حشره نر آفت قبل از جفت گیری با حشرات ماده است. شکار انبوه معمولاً با کمک فرومون جنسی حشره نر انجام می شود که در کشور ما نیز تولید شده است. هدف از این پژوهش، بررسی کارایی کنترل بید سیب زمینی در شکار به وسیله فرومون ساخت ایران و مقایسه آن با فرومون خارجی بود. نتایج نشان داد که در شرایط مزرعه، کارایی فرومون بومی بهتر از فرومون خارجی است و گاهی تعداد شکار این فرومون تا دو برابر فرومون خارجی می باشد. بید سیب زمینی در همدان از اواسط شهریور تا پایان مهر دارای دو نسل پر جمعیت و متداخل است.

واژگان کلیدی: بید سیب زمینی، تله، کنترل غیر شیمیایی، فرومون

مقدمه:

عرض بدن این شب پره با بال‌های باز حدود ۱۲ میلی-متر است. بال‌های جلویی به رنگ خاکستری متمایل به قهوه‌ای با لکه‌های تیره‌رنگ پراکنده می‌باشد. تخم‌های این حشره بیضوی شکل و سفیدرنگ و دارای سطحی ناصاف است و غالباً در خاک روی برگ‌ها یا روی غده‌های سیب-زمینی مشاهده می‌شود. لاروهای این حشره، سفید متمایل به صورتی است. کیسول سر لارو، سیاه‌رنگ و حداکثر طول آن حدود ۸ میلی‌متر می‌باشد. شفیره به رنگ قهوه‌ای و در داخل پیله‌های سفیدرنگ که غالباً در خاک آلوده و کثیف است، تشکیل می‌گردد (۴).

آلودگی به این آفت در اکثر مناطق مهم سیب-زمینی کاری کشور وجود دارد و شدت آلودگی در مناطق گرمسیری بیشتر است (۱) و خسارت بید در بعضی کشورها تا ۷۰ درصد نیز گزارش شده است (۲). این حشره در انبارهای گرم، در سراسر سال فعال است ولی در شرایط نسبتاً سرد و خنک، به‌صورت لارو کامل در داخل غده‌های سیب‌زمینی، بقایای بوته‌ها و گیاهان میزبان و سایر پناهگاه‌ها به‌سر می‌برد. در بهار روی برگ سیب‌زمینی یا گیاهان میزبان دیگر تخم‌ریزی می‌کند. لاروها در برگ‌ها ابتدا لکه‌های سیاه‌رنگی ایجاد می‌کنند و سپس وارد ساقه شده و طی ۲ تا ۳ هفته، تغذیه خود را به پایان می‌رسانند. پیله در داخل برگ‌های خشک و بقایای گیاهی یا داخل ساقه و غده تشکیل می‌شود.

حشره کامل یک هفته تا ۱۰ روز بعد، از پیله شفیرگی خارج می‌شود. در سال‌های گرم، خسارت آفت بیشتر است. حشرات کامل نسل آخر با وارد شدن از طریق ترک‌خوردگی

استان همدان با ۲۴،۱۶۲ هکتار سطح زیر کشت سیب‌زمینی و ۸۷۴،۵۰۲ تن تولید محصول (۵)، از مهم-ترین استان‌های تولید سیب‌زمینی کشور است. بید سیب-زمینی^۱ با نام علمی *Phthorimaea operculella* Zeller یک شب‌پره‌ی کوچک از خانواده گلخیده‌آست که اولین بار سال ۱۳۶۴ در کرج مشاهده و گزارش شد و اکنون مهم‌ترین آفت سیب‌زمینی در ایران است. این بید یک آفت جهانی است و در تمام مناطق گرمسیر دنیا پراکندگی دارد. خسارت این آفت از مزرعه آغاز و در انبار ادامه می‌یابد. محل فعالیت بید سیب‌زمینی در مزرعه در زیر خاک و بافت‌های گیاهی میزبان است و در انبار هم جهت تغذیه و حفاظت خود، داخل توده سیب‌زمینی نفوذ می‌کند. آثار خسارت اصلی بید سیب‌زمینی به‌صورت فتیله‌های نامنظم ابریشمی چوب پنبه‌ای کثیفی در داخل غده‌ها مشخص می‌شود که همان پس‌مانده‌های خوراکی آفت در دالان‌های حرکت و تغذیه است (شکل ۱).



شکل ۱- خسارت بید به غده سیب‌زمینی

2- Gelechiidae

1- Potato Tuber Moth (PTM)

آلودگی سیب‌زمینی به آفت، عملکرد محصول نیز در حد معنی‌داری نسبت به تاریخ‌های دیگر بیشتر بود (۶).

این آفت در سال ۱۳۷۲ تا نه نسل و در سال ۱۳۷۳، یازده نسل داشته است. بید سیب‌زمینی در استان فارس، ۷ نسل دارد و زمستان‌گذرانی آن به‌صورت لاروهای سنین بالا در غده‌های سیب‌زمینی در داخل خاک سپری می‌شود. پروانه آفت در طبیعت در اواسط اسفندماه ظاهر می‌شود (۷). نتایج یک آزمایش در شاهرود نشان داد که شکار تله-های فرومونی بید سیب‌زمینی از اواسط شهریورماه روند افزایشی دارد و در اوایل آبان‌ماه به اوج خود می‌رسد. فرومون ساخت ایران می‌تواند با نمونه وارداتی در جلب پروانه نر بید سیب‌زمینی رقابت نماید و امکان استفاده از آن در جهت کنترل آفت و کاهش مصرف سم وجود دارد (۵). به‌علت نگهداری سیب‌زمینی در انبارهای سنتی و غیر استاندارد، رشد و نمو آفت در انبار، موجب افزایش جمعیت آفت و انتقال آلودگی به سال بعد در ابعاد وسیع‌تر می‌گردد. کنترل آفت در انبار، موجب بریدگی در نسل و جلوگیری از پراکنش آن در سال بعد خواهد شد و از این دیدگاه بسیار مهم است (۹).

یکی از روش‌های مبارزه با جمعیت بید سیب‌زمینی، شکار تعداد زیادی حشره نر آفت قبل از جفت‌گیری با حشره ماده یا شکار انبوه^۳ است. شکار انبوه معمولاً با کمک فرومون جنسی حشره نر انجام می‌شود که در ایران نیز تولید شده است.

در یک بررسی، تعداد شکار در مزرعه به‌وسیله تله‌های چسبی دلتا ۸ برابر بیشتر از تله‌های سبز پلاستیکی قیفی و با تله‌های آبی ۴ برابر بیشتر از تله چسبی دلتا بود. این

خاک (سله)، تخم‌های خود را در خاک یا روی غده‌ها قرار می‌دهند. لاروهای روی ساقه و اندام هوایی می‌توانند از ساقه به غده مهاجرت کنند. در موقع برداشت نیز غده‌ها ممکن است مورد حمله قرار بگیرند (۴). آلودگی به بید سیب‌زمینی در اکثر مناطق سیب‌زمینی‌کاری استان همدان وجود دارد ولی شدت آلودگی در بهار و لالچین بیشتر است که به‌علت عدم رعایت تناوب زراعی و سبک بودن بافت خاک است (۳). در استان سمنان نیز منطقه بسطام در شهرستان شاهرود به‌عنوان کانون آلودگی به بید سیب-زمینی شناخته شده است (۸).

برای پیشگیری و مبارزه با آفت در مزرعه، باید از روش‌های مختلفی استفاده شود که این روش‌ها در راستای کمک به یکدیگر هستند. خاک‌دادن پای بوته از نفوذ آفت به داخل خاک جلوگیری می‌کند. کشت ارقام زودرس و برداشت هرچه زودتر از شدت خسارت می‌کاهد. چند روز قبل از برداشت، ساقه و برگ سیب‌زمینی باید چیده و سوزانده شود. محصول را باید هرچه زودتر از مزرعه خارج کنند و بقایای سیب‌زمینی را کاملاً از بین ببرند. می‌توان مزارع آلوده را سم‌پاشی و در انبارهای سیب‌زمینی گازدهی کرد. جمعیت بید سیب‌زمینی از اواخر مردادماه ناگهانی زیاد می‌شود و بیش‌ترین تراکم پروانه‌ها از اوایل شهریورماه تا اواخر مهرماه می‌باشد. حداکثر خسارت وارده به بوته و غده سیب‌زمینی، مربوط به نسل‌های چهارم و پنجم آفت است که معمولاً از اواخر مردادماه به بعد اتفاق می‌افتد. در مطالعه‌ای در تاریخ کشت ۱۵ اسفند و تاریخ برداشت ۱۵ مردادماه سال بعد ضمن مشاهده و ثبت کم‌ترین حد از نظر

^۳- Mass Trapping

فراورده تولید ایران علاوه بر تازگی و فاصله کمتر زمان تولید تا مصرف، کیفیت بالاتری هم دارد.

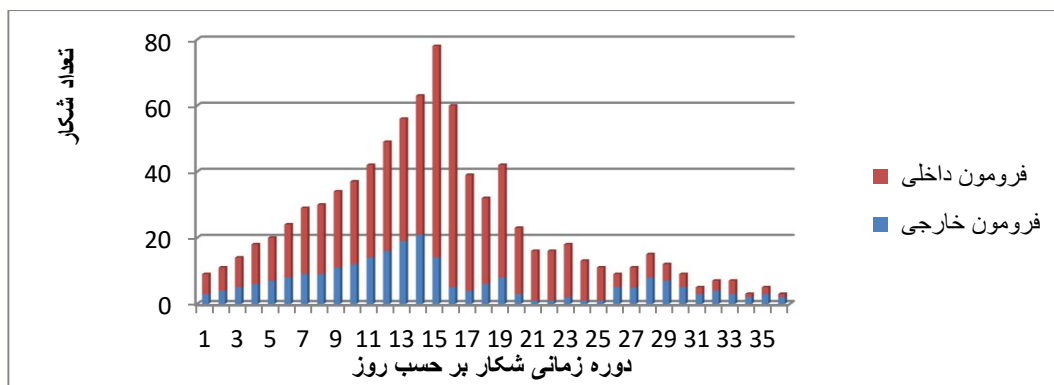
نکته مهم دیگر در شکل بالا، وجود دو برآمدگی در تعداد شکار آفت بود که بیانگر وجود و تداخل دو نسل از آفت است. اوج جمعیت نسل اصلی آفت در شکل ۲ در روز پانزدهم دیده می‌شود. نسل دیگر آفت که اوج آن در روز بیست و هشتم می‌باشد، قبل از پایان نسل اصلی آفت به وجود آمده و با نسل اصلی تداخل کرده است. بدین ترتیب زمان شروع و پایان نسل اصلی آفت، از حدود ۱۵ شهریور تا ۱۵ مهر و زمان شروع و پایان نسل بعدی، از ۵ مهر تا اول آبان تخمین زده شد.

بید سیب‌زمینی یک آفت مدیریتی است به عبارت دیگر، با استفاده از تنها یک روش مبارزه مانند: شکار انبوه با فرومون، کنترل نمی‌شود بلکه با استفاده از روش‌های مختلف موجود باید جمعیت انبوه آن را کنترل نمود. برای مدیریت بید باید با استفاده از عملیات کشاورزی گوناگون مانند: تناوب زراعی، پرهیز از کاشت در زمین آلوده یا کاشت بذر آلوده، خاک‌دهی پای بوته، برداشت و فروش سریع‌تر محصول زمین‌های آلوده و نگهداری محصول در سردخانه، جمعیت آن را مدیریت کرد و کاهش داد.

محققان با استفاده از تله‌های فرومونی توانستند آلودگی بید سیب‌زمینی را در مزرعه، ۹۱-۷۴ درصد کاهش دهند (۱۰). نسبت جنسی بید سیب‌زمینی ۱:۱ است. استفاده از ۸۴ تله در هکتار به طرز آشکاری جمعیت بید سیب‌زمینی را در مزرعه کاهش می‌دهد. برای تله‌گذاری، بهترین فاصله تله‌ها بین ۱۰-۵ متر برآورد شد. فاصله کمتر از این مقدار باعث کاهش شکار گردید (۱۱). محققان دریافتند که کپسول‌های حاوی ۰/۱ میلی‌گرم فرومون بید سیب‌زمینی تا ۶ ماه به خوبی شکار داشته است. نصب تله‌های فرومونی در مزرعه با کاهش جمعیت آفت، باعث کاهش ۹۷ درصد شکار در سایر تله‌های آبی حاوی ماده باکره شد. هر تله فرومونی تعداد ۸۳۷ پروانه شکار می‌کند (۱۲).

نتایج کاربردی

نتایج نشان داد که کارایی فرومون داخلی مطلوب و کارایی فرومون خارجی نیز خوب می‌باشد. مقایسه تعداد بید شکارشده در تله‌ها، نشان داد که عملکرد فرومون ایرانی گاهی تا دو برابر تله‌های دارای فرومون خارجی است (شکل ۲). کارایی بالاتر فرومون داخلی گویای این مطلب است که



شکل ۲- تعداد شکار بید سیب‌زمینی به وسیله فرومون داخلی و خارجی در محور عمودی (Y)

دستورالعمل کاربردی

مواد شیمیایی نگهداری می‌شود، مقدار کمی (۰/۱ میلی-گرم) از مواد فرومونی را جذب می‌کند و اگر بسته آلومینیومی باز شود، این فرومون به تدریج (مثلاً در مدت یک ماه) در معرض هوا آزاد می‌گردد.

در این بررسی، کارایی فرومون ایرانی (با غلظت ۰/۱ میلی-گرم برای هر طعمه) با فرومون خارجی تولید شرکت راسل آی پی ام (شکل ۳ چپ)، مقایسه شد. برای این کار، ابتدا یک مزرعه آلوده به آفت بید سیب‌زمینی با مساحت حداقل یک یا دو هکتار لازم است. تله‌ها باید در سطح خاک روی پشته سیب‌زمینی قرار داده شوند.

دانش ساخت فرومون ایرانی بید سیب‌زمینی، در اختیار مؤسسه گیاه‌پزشکی کشور است (شکل ۳) و در این مقاله مورد بحث نمی‌باشد. فرومون پس از ساخت، داخل بسته‌های آلومینیومی قرار داده می‌شود. مزیت پوشش آلومینیومی طعمه، مقاومت آن نسبت به نور، آب، هوا و مواد موجود در محیط می‌باشد. از نظر ظاهری، هر طعمه یک تکه لوله یا کپسول پلاستیکی کوچک در حدود یک سانتی‌متر است که جنس آن در ابعاد میکروسکوپی دارای تخلخل می‌باشد. این پلاستیک چون مدت معینی داخل



شکل ۳- بسته فرومون ایرانی (راست) و بسته فرومون خارجی (چپ) بید سیب‌زمینی

کشاورزی نباشند. بهتر است، داخل آب چند قطره مایع ظرف‌شویی یا صابون اضافه گردد تا حشرات زودتر داخل آب غرق شوند. طعمه را باید در داخل تله قرار داد ولی باید روی یک پایه باشد تا زیر آب نرود. برای این کار می‌توان یک گلدان کوچک را به‌طور وارونه به‌عنوان پایه در وسط ظرف تله قرار داد (شکل ۴).

هر تله شامل یک تشتک آب پلاستیکی در ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر به ارتفاع ۲۲ سانتی‌متر می‌باشد که نصف آن با آب پر شده است. به این نوع تله‌ها، تله آبی - فرومونی گفته می‌شود. فاصله تله‌ها از یکدیگر باید ۱۵ الی ۲۰ متر باشد. باید چینش تله‌ها طوری باشد که همه مزرعه را پوشش بدهد ولی در حاشیه‌ها و مسیر رفت و آمد ماشین‌های

^۱- Russell IPM

داخل هر تله باید یک یا دو عدد فرومون قرار داده شود. سه الی چهار هفته بعد، باید فرومون‌های تازه جایگزین گردد. برای شکار حشرات نر می‌توان از وسط تابستان، تله‌گذاری را شروع کرد و یا فقط در زمان اوج پرواز آفت که شهریور است، این کار را انجام داد. هر روز تعداد شکار شمارش و ثبت شده و پس از آن، تله تمیز و پاک می‌شود.



شکل ۴- تله آبی - فرومونی مورد استفاده برای شکار بید سیب‌زمینی

مراج

- ۶- حسان، ع.، حبیبی ج. ا. و نیلی احمدآبادی، ع. ۱۳۷۰. بررسی تأثیر تاریخ‌های مختلف کشت سیب‌زمینی بر میزان آلودگی به بید سیب‌زمینی در منطقه کرج. خلاصه مقالات دهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرمان، صفحه ۲۴.
- ۷- خورشیدی، ح. ر. و میوه‌چی لنگرودی، ح. ۱۳۷۷. بررسی و مقایسه عملکرد و تعیین میزان تحمل یا حساسیت به بید سیب‌زمینی بر روی ۱۰ رقم بادمجان. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرج.
- ۸- دزینیان، ا. ۱۳۷۷. آفات مهم سیب‌زمینی استان سمنان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی سمنان (شاهرود)، ۷۰ صفحه.
- ۹- سلطانی، ه.، احمدی، ر. ا. و مالمیر، ع. ۱۳۸۷. ارزیابی راه‌کارهای مدیریت تلفیقی بید سیب‌زمینی در مزرعه و انبار سیب‌زمینی. پژوهش کشاورزی: آب، خاک و گیاه در کشاورزی، دوره ۸ شماره ۱ (ب)، ۱۳۸۷، صفحه ۱۲-۱.
- 10- Bekheit, H., Moawad, G., El-Bedawy, R., and Mabrouk, M. 1997. Control of the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller) in potato crop. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 75 (4): 923-938.
- 11- Lal, L. 1990. Trapping efficiency of different blends of two synthetic sex pheromones of potato tuber moth (*Phthorimaea operculella*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 60 (5): 365-366.
- 12- Rodriguez, V.C.L., Lepiz, C.C.S. and Perez, D. 1991. Effect of distance between traps on the capture of potato moths (Lepidoptera: Gelechiidae). *Manejo Integrado de-Plagas*, 20-21: 47-48.

- ۱- احمدی، ر. ا. ۱۳۸۴. مقایسه میزان آلودگی ۱۴ رقم سیب‌زمینی به بید سیب‌زمینی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان. شماره ثبت ۸۴/۵۱۱.
- ۲- احمدی، ر. ا. ۱۳۸۵. شناسایی دشمنان طبیعی بید سیب‌زمینی در شرایط صحرایی و انباری. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، شماره ثبت ۸۵/۱۰۹۷.
- ۳- احمدی، ر. ا. ۱۳۸۶. ارزیابی حشره‌کش پودر پیرتروم ۰/۱ درصد در کنترل بید سیب‌زمینی در انبار در همدان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.
- ۴- اسماعیلی، م.، میرکریمی، ا. و آزمایش‌فرد، پ. ۱۳۷۰. حشره‌شناسی کشاورزی (حشرات، کنه‌ها، جوندگان و نرم‌تنان زیان‌آور) و مبارزه با آن‌ها. انتشارات دانشگاه تهران ۵۵۲ صفحه.
- ۵- تبریزیان، م.، دزینیان، ا.، مرزبان، ر.، نظری‌تابکریال س. و جلالی، ا. ۱۳۸۵. بررسی کارایی فرومون بید سیب‌زمینی ساخت داخل در مقایسه با نوع وارداتی. گزارش نهایی هماهنگ طرح تحقیقاتی: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی.