

بررسی کارایی چند ماده‌ی جلب کننده برای کنترل مگس میوه‌ی عناب در خراسان جنوبی

غلامرضا توکلی کرقد*^۱، بهنام معتمدی نیا^۱، هادی محمودی^۲، رئوف کلیایی^۳ و کاظم محمدپور^۳
^۱ اعضای هیات علمی و ^۲ محقق بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بیرجند، ایران
^۳ اعضای هیات علمی بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

*نویسنده مسئول: r_tavakkoli@yahoo.com

چکیده

مگس میوه‌ی عناب مهم‌ترین آفت عناب در ایران و سایر مناطق کشت عناب است. استان خراسان جنوبی بیشترین سطح زیر کشت و تولید عناب را در کشور دارد. در حال حاضر کنترل این آفت در باغ‌های عناب، غالباً با سموم شیمیایی آفت‌کش انجام می‌شود. با توجه به اینکه این حشره نیز مانند سایر مگس‌های میوه به ترکیباتی جلب می‌شود، در راستای کاهش مصرف و اثرات سوء زیست‌محیطی سموم، بررسی کارایی ترکیبات جلب‌کننده اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. بر این اساس، طی سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ کارایی هفت ماده‌ی جلب‌کننده‌ی رایج شامل پروتئین هیدرولیز شده، متیل اوژینول، ملاس چغندرقد، کیولور، بی‌کربنات آمونیم، تری‌مدلور و شاهد (تله بدون جلب‌کننده) در باغ‌های عناب شهرستان بیرجند (ایستگاه تحقیقات کشاورزی محمدیه) بررسی شد. نتایج نشان داد که تیمارهای بی‌کربنات آمونیم و پروتئین هیدرولیز شده به ترتیب دارای بیشترین جلب‌کنندگی بود. کیولور و متیل اوژینول به همراه تیمار شاهد از کمترین جلب‌کنندگی برای مگس عناب برخوردار بودند. ترکیبات بی‌کربنات آمونیم، پروتئین هیدرولیزات از جلب‌کنندگی مطلوبی برای مگس میوه عناب برخوردار بوده، اما اختصاصی عمل نمی‌کنند. بنابراین توصیه می‌شود با توجه به شکار همزمان حشرات مفید توسط ترکیبات جلب‌کننده‌ی مگس میوه‌ی عناب تحقیقات تکمیلی در مورد اختصاصی کردن ترکیبات جلب‌کننده‌ی عمومی انجام شود.

واژه‌های کلیدی: پروتئین هیدرولیز شده، مگس میوه، عناب.

مواد و روش‌ها

در باغ‌های عناب شهرستان بیرجند (ایستگاه تحقیقات کشاورزی محمدیه)، کارایی چند ماده‌ی جلب‌کننده شامل پروتئین هیدرولیز شده، متیل-اوژینول، ملاس چغندرقد، کیولور، بی‌کربنات آمونیم و شاهد (تله بدون جلب‌کننده) برای کنترل این آفت مورد بررسی قرار گرفت.

در این تحقیق، تله‌های حاوی مواد جلب‌کننده، در ارتفاع ۲ تا ۲/۵ متری از سطح زمین، از اواخر خردادماه طی دو سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ به مدت ۱۰ هفته در منطقه نصب شد. از ظروف پلاستیکی به حجم ۱/۵ لیتر که چهار سوراخ گرد به قطر حدود هشت میلی‌متر در اطراف آن تعبیه شده بود، به عنوان تله استفاده شد. ماده‌ی جلب‌کننده بوسیله‌ی یک سیم از زیر درب آن به داخل بطری آویزان شد. جهت تیمارهای مایع شامل پروتئین هیدرولیز شده، متیل اوژینول و ملاس چغندرقد از پنبه‌ی دندانپزشکی آغشته به این مواد به میزان ۵ تا ۸ سی‌سی در هر نوبت تعویض استفاده شد. تیمارهای کیولور و بی‌کربنات آمونیم به صورت بلوک-های جامد با مفتول سیمی به داخل قوطی آویزان شدند. بطری‌ها تا ارتفاع نصف پر آب شدند (شکل ۱). دو قطره مایع ظرفشویی جهت کاهش کشش سطحی آب و جلوگیری از خروج مگس‌ها، به محلول اضافه شد.

تجزیه آماری و مقایسه میانگین‌ها با نرم افزار SAS 9.1 و آزمون LSD انجام شد. جهت نرمال کردن داده‌ها از رابطه‌ی $\text{Log } x+10$ استفاده شد.

استان خراسان جنوبی با ۳۶۲۱ هکتار سطح زیر کشت و بالغ بر ۶۰۰۰ تن عملکرد، در رتبه‌ی اول تولید عناب در کشور قرار گرفته است؛ به طوری که ۹۸ درصد محصول عناب کشور در این استان تولید می‌شود. عناب از مهم‌ترین محصولات استان خراسان جنوبی به خصوص شهرستان بیرجند می‌باشد (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۷).

مگس میوه‌ی عناب با نام علمی *Carpomyia vesuviana* Costa (Dip.: Tephritidae) مهم‌ترین آفت عناب است که بر اساس اظهارات مسئولین سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان جنوبی، در سال زراعی (۸۸-۸۹) حدود ۹۶۰ هکتار مبارزه‌ی شیمیایی علیه این آفت صورت گرفت. حشره‌ی ماده زیر پوست میوه‌ی عناب تخم‌ریزی کرده و به این ترتیب میوه‌ها را قبل از رسیدن سوراخ می‌کند. لارو، پس از تفریخ از تخم از بافت میوه تغذیه می‌کند. این حشره دو نسل در سال دارد که خسارت نسل اول بسیار زیاد می‌باشد و ریزش شدید میوه‌ها را به همراه دارد (مودی، ۱۳۸۱). در حال حاضر بیشتر از ترکیبات شیمیایی جهت کنترل آن استفاده می‌شود. همچنین روش‌هایی از قبیل شخم سطحی پای درخت و یخ‌آب زمستانه توصیه شده است (غوث، ۱۳۸۸). با توجه به زیان‌های فراوان کاربرد سموم شیمیایی از قبیل اثرات بد زیست محیطی، جایگزین کردن روش‌های غیر شیمیایی امری ضروری به نظر می‌رسد.

نتایج و بحث

که بیشترین میزان جلب‌کنندگی مربوط به ترکیب کامل با میانگین ۳۴/۵ عدد مگس در هر تله بود (توکلی کرکند و محمودی، ۱۳۹۲). میزان جلب‌کنندگی ترکیبات آمین‌دار از قبیل پروتئین هیدرولیزشده، بی‌کربنات آمونیم، سولفات آمونیم و ملاس چغندر در هر دو تحقیق تقریباً مشابه است؛ با این توضیح که استفاده از بوراکس به تنهایی یا افزودن آن به این ترکیبات مشابه آنچه در تحقیق توکلی کرکند و محمودی (۱۳۹۲) به ثبت رسیده است، می‌تواند باعث افزایش کارایی در جلب حشره شود.

مگس‌های میوه غالباً به محلول‌های حاوی پروتئین، که برای بلوغ جنسی و نشو و نماي تخم‌ها ضروری است، جلب می‌شوند. منابع مهم پروتئین هیدرولیزشده غالباً ذرت، پنبه و سویا هستند. از مواد بازیافتی آبجوسازی نیز به عنوان جایگزین پروتئین هیدرولیز شده استفاده شده که نتایج آن رضایت‌بخش بوده است (Bateman, 1981).

بیشتر پروتئین خام ملاس چغندر (۷/۶ درصد وزنی) از نوع آمین‌ها هستند که دارای بنیان آمین می‌باشند و در آب به شکل یون آمونیم محلول در می‌آیند. افزودن بوراکس به نسبت سه درصد همراه با ملاس چغندر و سایر ترکیبات آمین‌دار برای کنترل مگس میوه عناب نیز توصیه شده است (توکلی کرکند و محمودی، ۱۳۹۲). لذا جلب‌کنندگی مطلوب ملاس چغندر برای مگس عناب در این تحقیق، با نتایج توکلی کرکند و محمودی (۱۳۹۲) مطابقت داشت.

نتایج نشان داد بی‌کربنات آمونیم و پروتئین هیدرولیز شده دارای بیشترین جلب‌کنندگی بودند. پس از آن ملاس چغندر قرار گرفت و سایر تیمارها شامل کیولور، متیل‌اوژینول و تری‌مدلور به همراه تیمار شاهد از کمترین جلب‌کنندگی برای مگس عناب برخوردار بودند (جدول ۱).

جدول ۱) مقایسه میانگین شکار حشره بالغ مگس میوه عناب در تیمارهای مختلف مواد جلب‌کننده

تیمارها	میانگین شکار
پروتئین هیدرولیزات	۳۴/۱۲ ± ۳/۴۴ ^a
بی‌کربنات آمونیم	۳۴ ± ۶/۴۷ ^a
ملاس چغندر	۱۵/۷۵ ± ۲/۲۰ ^b
کیولور	۱/۸۸ ± ۰/۷۰ ^c
شاهد	۱/۸۸ ± ۰/۵۸ ^c
متیل‌اوژینول	۱ ± ۱/۲۷ ^c

LSD: ۷/۹۶

در پژوهشی که در سال ۱۳۹۲ در شهرستان بیرجند انجام شد، از چندین ترکیب شیمیایی شامل پروتئین هیدرولیزشده، بی‌کربنات آمونیم، بوراکس، سولفات آمونیم، ترکیب کامل (شامل پروتئین هیدرولیزشده + بی‌کربنات آمونیم + بوراکس + سولفات آمونیم) با غلظت سه درصد به عنوان جلب‌کننده برای کنترل مگس میوه عناب استفاده شد. نتایج این تحقیق نشان داد

ترکیب با سایر مواد جلب‌کننده استفاده می‌کنند (Neilson et al., 1981). شناسایی متابولیت‌های ثانویه و ترکیبات فرار بافت میوه‌ی عناب می‌تواند به اختصاصی کردن سیستم شکار کمک کند.



الف



ب

شکل ۱) حشره کامل آفت مگس میوه عناب (الف)، تله‌ی حاوی مواد جلب‌کننده مگس میوه‌ی عناب (ب)

از متیل‌اوزینول و کیولور نیز به ترتیب به طور اختصاصی برای جلب مگس میوه‌ی انبه و هلو (*Bactocera zonata*) و مگس جالیز (*Dacus ciliatus*) استفاده می‌شود (خسروی و شفقی، ۱۳۹۲؛ IAEA, 2007). این مواد نیز در این تحقیق برای مگس میوه عناب جلب‌کنندگی مطلوبی نداشتند (جدول ۱)؛ لذا قابل توصیه برای این آفت نیستند.

با توجه به طیف وسیع جلب‌کنندگی نمک‌های آمونیم، ملاس و پروتئین هیدرولیزشده، می‌توان نتیجه گرفت که ترکیبات ذکرشده برای مگس‌های میوه اختصاصی نیستند و ممکن است موجودات زنده غیرهدف و حتی حشرات مفید نیز به این تله‌ها جلب شوند. بالتوری سبز (*Chrysoperla carnea*) یکی از مهم‌ترین عوامل بیولوژیک در طبیعت است و غالباً به فراوانی در تله‌های حاوی مواد جلب‌کننده مشاهده می‌شود.

بیشترین میزان جلب بالتوری‌های سبز در تیمارهای پروتئین هیدرولیز شده، بی‌کربنات آمونیم و ملاس چغندر قند و تقریباً مشابه جلب مگس‌های میوه عناب بود. لذا می‌توان نتیجه گرفت که این ترکیبات با وجود جلب‌کنندگی مطلوب، برای مگس میوه عناب اختصاصی عمل نمی‌کنند. با توجه به ابعاد بدن دو حشره‌ی مذکور (طول بدن مگس عناب ۷-۵ و بالتوری سبز ۱۲ تا ۲۰ میلی‌متر)، برای رفع این مشکل و شکار اختصاصی مگس میوه ممکن است قرار دادن توری با مش مشخص، موثر واقع شود. در این خصوص پیشنهاد می‌شود بررسی‌های بیشتری انجام شود. برای اختصاصی کردن ترکیبات جلب‌کننده از رایحه‌های اختصاصی در

دستورالعمل ترویجی

سه ماده‌ی پروتئین هیدرولیز شده، بی‌کربنات آمونیم و ملاس چغندر به ترتیب با ۳۸/۵، ۳۸/۴، ۱۷/۸ درصد از مجموع مگس‌های میوه‌ی شکار شده، بیشترین کارایی جلب‌کنندگی را نشان دادند و می‌توانند برای کنترل این آفت توصیه شوند. این دستورالعمل برای خراسان جنوبی و سایر مناطقی که کاشت عناب در آنها انجام می‌شود و خسارت مگس میوه عناب بالا است، قابل توصیه می‌باشد. با توجه به میزان شکار مطلوب ترکیبات فوق، قطعاً مهم‌ترین دستاورد این روش، کاهش مصرف سم و اثرات سوء جانبی آنها در باغ‌های عناب خواهد بود. ویژگی بارز این روش، شکار انبوه، ارزان بودن، در دسترس بودن، سازگاری با اکوسیستم و اقلیم منطقه می‌باشد. این مواد در تلفیق با سایر روشهای کنترل، قابل توصیه، کاربردی و موثر خواهد بود.

برای کاربرد موفقیت‌آمیز و موثر این مواد جلب‌کننده موارد زیر توصیه می‌شود:

۱- از ظروف پلاستیکی (شکل ۱) به حجم ۱/۵ لیتر که چهار سوراخ گرد به قطر حدود هشت میلی‌متر در اطراف آن وجود دارد، استفاده شود.

۲- بطری‌ها تا ارتفاع نصف پر آب شوند.

۳- دو قطره مایع ظرفشویی جهت کاهش کشش سطحی آب و جلوگیری از خروج مگس‌ها به محلول موجود در ظرف اضافه شود.

۴- با توجه به روش انجام این آزمایش، بهتر است تله‌ها در ارتفاع ۲ تا ۲/۵ متری از سطح زمین، از اواخر خردادماه به مدت ۱۰ هفته در باغ‌ها نصب شوند.

۵- بازدید تله‌ها، تمیز کردن و نصب مجدد تله‌های خالی شده یا معیوب هر دو هفته یک بار انجام شود.

۶- ماده‌ی جلب‌کننده به وسیله‌ی یک مفتول سیمی از زیر درب آن به داخل بطری آویزان شود. جهت مواد پروتئین هیدرولیز شده و ملاس چغندر قند که عموماً به صورت مایع هستند، از پنبه‌ی دندانپزشکی آغشته به این مواد به میزان ۵ تا ۸ سی‌سی در هر نوبت تعویض استفاده شود. بی‌کربنات آمونیم به صورت بلوک‌های جامد با مفتول سیمی به داخل قوطی آویزان شود.

فهرست منابع

- ۱- آمارنامه کشاورزی (۱۳۹۷). سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان جنوبی. قابل دسترس در سایت www.kj-agrihad.ir/dbagri/html1/ostan97.pdf
- ۲- پژمان، ح (۱۳۹۰). ارزیابی کارایی انواع تله‌ها و مواد جلب‌کننده جهت کنترل مگس میوه‌ی مدیترانه *Ceratitis capitata* (Dip., Tephritidae) در شهر شیراز. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، ۴۴ ص.
- ۳- توکلی کر قند، غ و محمودی، ه. (۱۳۹۲). جلب-کنندگی چند ترکیب شیمیایی برای مگس میوه‌ی عناب *Carpomyia vesuviana* Costa (Diptera, Tephritidae). تحقیقات آفات گیاهی، ۲ (۳): ۴۱-۵۰.
- ۴- خسروی، م و شفقی، ف. (۱۳۹۲). شناسایی و بررسی تغییرات جمعیت مگس‌های میوه (Dip.: Tephritidae) انبه و گواوا در بلوچستان. تحقیقات آفات گیاهی، ۳ (۳): ۱-۹.

13- International Atomic Energy Agency (IAEA). (2007). Development of Improved Attractants and Their Integration into Fruit Fly SIT Management Programmes. Available on www.pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/.

14- Landell, M. (1991). Fruit fly control in Mauritius. Report prepared for the Ministry of Economic Planning and Development, Government of Mauritius. UK Landell Mills Ltd, 155 pp.

15- Neilson, W.T.A., Knowlton, A.D., & Whitman, R.J. (1981). Capture of apple maggot adults on Pherocon, Rebell and sticky sphere traps, *Journal of Economic Entomology*, 74: 203-206.

۵- غوث، ک. (۱۳۸۸). عناب، میوه فراموش شده. سازمان جهاد کشاورزی خراسان جنوبی، ۳۵۱ص.

۶- فرار، ن.، محمدی، م و گلستانه، س. ر. (۱۳۸۲). زیست‌شناسی مگس میوه‌ی کنار *Carpomya vesuviana* Costa (Dip., Tephritidae) و شناسایی دشمنان طبیعی آن در استان بوشهر. مجله‌ی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۱۱(۱): ۲۵-۱.

۷- لطیفیان، م. و احمدی، ع. (۱۳۸۴). شناسایی آفات و بیماری‌های کنار در استان خوزستان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. موسسه‌ی تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور، ۴۶ ص.

۸- مودی، س. (۱۳۸۱). بررسی فونستیک آفات عناب (*Ziziphus jujuba*) در شهرستان بیرجند. پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشگاه رازی کرمانشاه. ص ۱۸۹.

9- Bateman, M.A., & Morton, T.C. (1981). The importance of ammonia in proteinaceous attractants for fruit flies (Family: Tephritidae). *Australian Journal of Agricultural Research*, 32: 883-903.

10- Beroza, M., Gelter, S. I., Miashita, D.H., Green, N., & Steiner, L.F. (1961). Insect attractants: new attractants for Mediterranean fruit fly, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 9: 360-365.

11- Economopoulos, A.P., & Haniotakis, G.E. (1994). Advances in attractant and trapping technologies for Tephritids. In: Calkins, C.O., Klassen, W., & Liedo. Fruit flies and the sterile insect technique. Peds, 450 p.

12- Heath, R., Vazquez, A., Schnell, E.Q., Villareal, J., Kendra, P.E., & Epsky, N.D. (2009). Dynamics of pH modification of an acidic protein bait used for tropical fruit flies (Dip, Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 102(6): 1-6.