

مقایسه کارایی جلب کننده‌های مختلف در شکار مگس جالیز (*Dacus ciliatus* (Diptera: Tephritidae) در شهر کرمانشاه

معصومه پایدار^۱، ناصر معینی نقده^{۲*}، فرزاد جلیلیان^۳ و عباسعلی زمانی^۴
۱، ۲ و ۴. به ترتیب دانشجوی دکتری، استادیار و دانشیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۳. استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران
(تاریخ دریافت: ۹۸/۰۷/۲۲ - تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۷/۰۲)

چکیده

مگس جالیز، *Dacus ciliatus* یکی از مهم‌ترین آفات گیاهان جالیزی است که لارو با تغذیه از میوه آن را غیرقابل استفاده می‌کند. شکار انبوه یکی از روش‌های کنترل مگس‌های میوه است. اثر جلب‌کنندگی ملاس چغندر، پروتئین هیدرولیزات، استات آمونیوم، سرکه سیب، مخمر جو (با غلظت ۵ درصد)، محرک غذایی آمونیا و فرمون جنسی مگس جالیز، با استفاده از تله مکفیل در یک مزرعه خیار در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۹۷ بررسی شد. تله‌ها روی پایه‌های چوبی به ارتفاع ۱ متر آویزان شده و حشرات شکارشده هفتگی شمارش شدند. نتایج نشان دادند که ملاس چغندر، پروتئین هیدرولیزات، مخمر جو، استات آمونیوم، فرمون مگس جالیز، سرکه سیب و محرک غذایی آمونیا به ترتیب در جلب حشرات بالغ بیشترین تأثیر را داشتند. بالاترین میزان شکار حشرات غیر هدف از راسته‌های *Lepidoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera*, *Coleoptera* و *Thysanoptera* در تیمار مخمر جو مشاهده شد. کمترین میزان شکار حشرات غیر هدف در تیمارهای فرمون مگس جالیز ($0/15 \pm 0/98$)، محرک غذایی آمونیا ($0/17 \pm 0/103$) و استات آمونیوم ($0/25 \pm 0/117$) دیده شد، اما تفاوت معنی‌دار آماری بین این تیمارها وجود نداشت. نوسانات جمعیت حشرات بالغ مگس جالیز در تیمارها و تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری الگوی متفاوتی را نشان داد. بیشترین و کمترین فراوانی جمعیت در ماه‌های مهر و تیر با میانگین شکار هفتگی $36/3$ و $0/5$ مگس بالغ ثبت شد. نسبت جنسی ۶۳ درصد ماده در برابر ۳۷ درصد نر بود. به‌طور کلی ملاس چغندر، پروتئین هیدرولیزات و مخمر جو با غلظت ۵ درصد به‌عنوان تیمارهایی با کارایی بالاتر و اقتصادی برای جلب و کنترل مگس جالیز در مزرعه خیار پیشنهاد می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: محصولات جالیزی، طعمه‌پاشی، شکار انبوه، *Dacus ciliatus*

Comparative field study of various attractants of the pumpkin fruit fly, *Dacus ciliates* (Diptera: Tephritidae) in Kermanshah

Masoumeh Paydar 1, Nasser Moeini Naghadeh *, Farzad Jalilian and Abbas Ali Zamani

1, 2 and 4. Ph.D. Student, Assistant Professor and Associate Professor, Plant Protection Department, Faculty of Agricultural Engineering, College of Agriculture and Natural Resources, University of Razi, Kermanshah, Iran

3 Assistant Professor, Plant Protection Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kermanshah, IRAN

Assistant Professor, (Received: Oct 14, 2019 - Accepted: Sept 23, 2020)

ABSTRACT

Pumpkin fly, *Dacus ciliatus*, is one of the most important pests of cucurbitaceous plants, which the larva by feeding on fruit, make it unusable. Mass trapping is one of the best control methods of fruit flies. Effect of sugar beet molasses, hydrolyzed protein, ammonium acetate solution, apple vinegar, beer yeast (5%), ammonia lure, and *Dacus* pheromone to determine the best attractant by using the Mcphail trap was conducted in a 3 ha cucumber field by using a completely randomized design with four replications in 2018. Traps were hung on wooden stands (1 m) and checked weekly, and captured insects were recorded. Results revealed that Pumpkin flies captured with Sugar beet molasses, hydrolyzed protein, beer yeast, ammonium acetate solution, *Dacus* pheromone, apple vinegar, and ammonia lure were effective in attracting adult insects. The highest weekly captures of non-target insects such as Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera, and Coleoptera were observed in the beer yeast. The lowest weekly captures of non-target insects were observed in the *Dacus* pheromone (0.98 ± 0.15), ammonia lure (1.03 ± 0.17), and ammonium acetate (1.17 ± 0.25), but there is no significant differences among these treatments statistically. Adult population fluctuations did not follow the same patterns in different treatments and sampling dates. The highest and lowest populations were observed in October and July, respectively with records of 36.3 and 0.5 flies, respectively. Both sexes were active in field and the sex ratios were 0.63 for female and 0.37 for male. In conclusion, sugar beet molasses, hydrolyzed protein, and beer yeast were very efficient and economic attractants to entrap pumpkin flies in cucumber fields.

Keywords: *Dacus ciliatus*, Cucurbitaceous crops, Bait-spray, Mass trapping.

* Corresponding author E-mail: moeeny@razi.ac.ir

مقدمه

کشت و کار محصولات جالیزی در ایران از اهمیت بالایی برخوردار بوده و نقش مهمی در اقتصاد کشور دارد. آفات و بیماری‌های مختلفی باعث کاهش عملکرد این محصولات می‌شوند. مگس جالیز^۱ با نام علمی *Dacus ciliatus* Loew (Diptera: Tephritidae) از مهم‌ترین آفات خانواده کدویان است که با تغذیه از میوه‌ها، آن‌ها را فاسد و غیرقابل استفاده می‌کند. این آفت اولین بار در ایران سال ۱۳۷۴ به‌عنوان مگس جالیز ایران تشخیص داده شد (Parchami Araghi, 1996). زیست‌شناسی آن در استان هرمزگان مطالعه شده است. زمستان‌گذرانی این آفت در مرحله شفیرگی در خاک است و دیپوز اجباری ندارد. این گونه تحت شرایط مطلوب در تمام طول سال فعال است (Arghand, 1983). در صورت عدم کنترل، این آفت باعث از بین رفتن ۹۰ درصد محصول می‌شود (Pezhman, 1996). روش‌های کاربردی مانند پیچیدن میوه‌ها، رعایت بهداشت زراعی، استفاده از طعمه‌های پروتئینی، تله‌های جلب‌کننده، کاشت ارقام مقاوم و کنترل شیمیایی برای مدیریت مگس جالیز ارایه شده است (Vargas et al., 2008). استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی در مدیریت مگس‌های میوه نامطلوب است؛ بنابراین باید تلاش‌های آینده برای یافتن راه‌هایی برای کاهش کاربرد سموم دفع آفات برای محافظت از محیط‌زیست انجام شود. طعمه‌پاشی با استفاده از ترکیبات جلب‌کننده مگس‌های میوه و مقادیر کمتری از سموم حشره‌کش باعث کنترل مطلوب جمعیت آن‌ها می‌شود. اگرچه مگس‌های ماده روی محصولات جالیزی تخم‌ریزی می‌کنند اما هر دو جنس نر و ماده غالباً با طیف وسیعی از گیاهان غیر میزبان در منطقه زراعی و یا در امتداد مرزهای مزرعه در ارتباط هستند که از آن‌ها به‌عنوان یک منبع غذایی مهم استفاده می‌کنند. این ارتباط با گیاهان غیر میزبان می‌تواند در روش طعمه‌پاشی برای کنترل این آفت استفاده شود. پاشیدن طعمه‌های پروتئینی جلب‌کننده همراه مقدار کمی آفت‌کش باعث کنترل

آفت می‌شود (Nishida, 1980; McQuate et al., 2003). شکار انبوه از متداول‌ترین روش‌های کنترل مگس‌های میوه است. این روش به‌طور گسترده برای کنترل مگس میوه مدیترانه و مگس زیتون استفاده می‌شود (Broumas et al., 2002). برای ارزیابی پتانسیل روش شکار انبوه در کاهش جمعیت مگس میوه مدیترانه در مزرعه قهوه، آزمایشی انجام شد. در این آزمایش از جلب‌کننده‌های مختلف غذایی داخل تله مکفیل استفاده شد و تعداد مگس‌های شکارشده (تعداد مگس شکارشده در هر تله در هر زمان) باهم مقایسه شدند. همه تیمارها نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند (Vargas et al., 2017). اثربخشی روش شکار انبوه به کارایی تله‌ها و ترکیبات جلب‌کننده بستگی دارد (Vargas et al., 1997). در مفهوم شکار انبوه از جلب‌کننده‌های ویژه یک گونه مثل فرمون‌های تجمعی، جنسی و جلب‌کننده‌های غذایی استفاده می‌شود. این روش با استفاده از ترکیبات جلب‌کننده باعث جلب حشره و با محصور کردن آن در محیطی سمی باعث مرگ آن می‌شود (El-Sayed et al., 2006). تله‌های مکفیل، اشتاینر و جکسون برای کنترل مگس‌های میوه مفید هستند (McPhail, 1939; Steiner et al., 1957; Harris et al., 1971). از طعمه‌های پروتئینی مایع برای جلب طیف گسترده‌ای از گونه‌ها استفاده شده است. به‌طورکلی طعمه‌های پروتئینی هم برای افراد نر و هم ماده جلب‌کننده هستند اما تعداد بیشتری از افراد ماده را جذب می‌کنند (I A E A, 2003). برای ردیابی و پایش جمعیت مگس‌ها، هر ساله تعداد زیادی تله حاوی جلب‌کننده‌های مختلف در سراسر جهان استفاده می‌شود. تله‌های مکفیل پر شده با محلول سولفات آمونیوم دو درصد در یونان بیش از ۵۰ سال برای پایش جمعیت مگس زیتون استفاده شده است (Haniotakis, 2005). در آزمایشی که به‌منظور تعیین بهترین تله و ترکیب جلب‌کننده در شکار مگس میوه مدیترانه در یک باغ میوه در شیراز انجام شد، مگس‌های میوه و حشرات غیر هدف به‌صورت هفتگی شمارش شدند. بر اساس میانگین روزانه حشرات

1. Ethiopian fruit fly, Lesser pumpkin fly or Cucurbit fly

تمام جلب‌کننده‌های غذایی در غلظت پنج درصد تهیه شدند. تله‌ها حاوی ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول جلب‌کننده بودند و به‌منظور جلوگیری از فرار حشرات از درون تله‌ها، چهار قطره مایع ظرف‌شویی اضافه شد. در تله‌های حاوی فرومون و محرک غذایی نیز از آب و مایع ظرف‌شویی استفاده گردید. تله‌ها روی پایه‌های چوبی T شکل (ارتفاع ۱ متر) در مزارع خیار آویزان شده و تعداد مگس‌های جالیز شکارشده و حشرات غیر هدف به دام افتاده به‌صورت هفتگی شمارش و ثبت شدند. محتویات داخل تله‌ها هر هفته تعویض می‌شدند. فرومون‌ها و محرک‌های غذایی آمونیا نیز همراه تعویض می‌شدند.

ارزیابی تله‌ها: در مجموع ۲۸ تله (با فاصله ۲۰ متر) نصب شدند. آزمایش با چهار تکرار و در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. در تیمارهای مختلف تعداد افراد ماده و نر به‌طور جداگانه ثبت شد. مایع داخل تله‌ها با محتویات آن به‌صورت هفتگی از توری بافت ریز عبور داده شد. مگس‌های شکارشده در ظروف کوچک حاوی اتانول ۷۰ درصد به آزمایشگاه منتقل شدند. مگس‌های جالیز نر و ماده و حشرات غیر هدف شمارش و در جداول مربوطه ثبت شدند.

تجزیه و تحلیل آماری: تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد. قبل از تجزیه واریانس نرمال‌سازی داده‌ها انجام شد و میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند. روند تغییرات هفتگی جمعیت مگس‌های جالیز و حشرات غیر هدف در تیمارها و تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری با استفاده از نرم‌افزار Excel ترسیم شد.

نتایج

نتایج نشان دادند که تله‌های مکفیل طعمه‌گذاری شده با هفت ترکیب جلب‌کننده مختلف، تعداد متفاوتی از افراد نر و ماده *D. ciliatus* در مزرعه خیار را شکار کردند. نتایج تجزیه واریانس هفتگی نشان دادند که

شکارشده، تله‌های جکسون و مکفیل همراه با ترکیبات جلب‌کننده تریمدلور^۱ بهترین عملکرد را در بین سایر تیمارها داشتند (Pezhman *et al.*, 2011). تله مکفیل همراه جلب‌کننده‌های غذایی پروتیینی به‌عنوان ابزاری برای پایش و کنترل افراد ماده در جنس‌های *Anastrepha* و *Ceratitis Rhagoletis* بسیار موفقیت‌آمیز بوده است. جلب‌کننده‌های مشتق شده از ترکیبات پروتیینی نقش مهمی در کنترل مگس‌های میوه دارند (McPhail, 1939). شناسایی جلب‌کننده‌های جدید می‌تواند فرصت‌هایی را برای شکار انبوه فراهم کند. در این پژوهش میزان شکار مگس‌های نر و ماده *D. ciliatus* توسط تله مکفیل همراه با برخی از ترکیبات جلب‌کننده بررسی شد. تعداد مگس‌های جالیز نر و ماده و سایر حشرات غیر هدف شکارشده در تله‌ها ثبت گردید. هدف از این پژوهش مقایسه کارایی ترکیبات مختلف در جلب مگس جالیز در مزرعه خیار بود.

مواد و روش‌ها

محل پژوهش: این آزمایش در مزرعه تحقیقات کشاورزی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی در استان کرمانشاه (34°19' E, 47° 7' N) طی ماه‌های تیر تا آبان سال ۱۳۹۷ در یک مزرعه خیار سه هکتاری انجام شد.

ترکیبات جلب‌کننده: تمام طعمه‌ها همراه تله مکفیل (ساخت شرکت رها اندیش کاوان، ایران) آزمایش شدند که این تله می‌تواند برای محرک‌های غذایی مصنوعی، جلب‌کننده‌های مایع یا ترکیبات آن‌ها استفاده شود. این تله‌ها با هفت ترکیب جلب‌کننده مختلف استفاده شدند. ترکیبات جلب‌کننده به شرح زیر بودند: (۱) ملاس چغندر قند، (۲) محرک غذایی آمونیا (AgriSense انگلستان)، (۳) فرومون مگس جالیز (Econex اسپانیا)، (۴) پروتیین هیدرولیزات (AgriTecno اسپانیا)، (۵) محلول استات آمونیوم، (۶) سرکه سیب و شکر، (۷) پودر مخمر جو.

1. Trimedlure

از نظر تعداد مگس جالیز شکارشده بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($DF= 6. 21; F= 4.80; P_{value} < 0.01$). مگس‌های شکارشده در هفته توسط تیمار ملاس چغندر قند نسبت به سایر تیمارها ($16/79 \pm 4/23$) بیشتر بود. بعد از ملاس چغندر قند، پروتیین هیدرولیزات ($14/45 \pm 1/46$)، مخمر جو ($12/33 \pm 1/38$)، استات آمونیوم ($10/95 \pm 0/42$)، فرومون مگس جالیز ($8/23 \pm 0/87$)، سرکه سیب ($5/83 \pm 0/37$) و محرک غذایی آمونیا ($1/84 \pm 0/61$) به ترتیب بیشترین شکار را داشتند. بین تیمارهای مختلف در شکار مگس جالیز ماده در طول آزمایش نیز اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($DF= 6. 21; F= 5.72; P_{value} < 0.01$). ملاس چغندر قند ($10/95 \pm 2/65$) نسبت به سایر تیمارها شکار بیشتری داشت. تیمارهای پروتیین هیدرولیزات

از نظر تعداد مگس جالیز شکارشده بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($DF= 6. 21; F= 3.30; P_{value} < 0.01$). استات آمونیوم ($7/54 \pm 0/19$)، فرومون مگس جالیز ($0/57 \pm 0/19$)، سرکه سیب ($4/99 \pm 0/13$) و محرک غذایی آمونیا ($2/12 \pm 0/31$) به ترتیب بیشترین شکار را داشتند. همچنین بین تیمارهای مختلف در شکار مگس جالیز نر نیز اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت ($DF= 6. 21; F= 3.30; P_{value} < 0.01$). بیشترین تعداد جذب مگس‌های جالیز نر در تیمار ملاس چغندر قند ($5/95 \pm 1/68$) مشاهده شد و تیمارهای پروتیین هیدرولیزات ($5/66 \pm 0/83$)، مخمر جو ($4/78 \pm 0/63$)، استات آمونیوم ($0/33 \pm 0/33$)، فرومون مگس جالیز ($3/24 \pm 0/35$)، سرکه سیب ($2/11 \pm 0/15$) و محرک غذایی آمونیا ($0/35 \pm 0/35$) به ترتیب بیشترین شکار را داشتند.

جدول ۱. میانگین حشرات هدف و غیر هدف به دام افتاده (حشره/تله/هفته) (SE \pm) در تله مکفیل طعمه گذاری شده با هفت ماده جلب‌کننده در مزرعه خیار

Table 1. Mean \pm SE of target and non-target flies captures (flies per trap per week) in McPhail trap baited with seven attractants in cucumber field

ترکیب جلب کننده	مگس جالیز ماده	مگس جالیز نر	کل مگس جالیز به دام افتاده	بالتوری به دام افتاده	حشرات غیر هدف به دام افتاده
ملاس چغندر قند	10/95 (2/65) ^a	5/95 (1/68) ^a	16/79 (4/23) ^a	4/11 (0/78) ^a	3/41 (0/62) ^b
محرک غذایی آمونیوم	2/12 (0/31) ^d	1/84 (0/35) ^c	3/96 (0/61) ^d	0/63 (0/13) ^b	1/03 (0/17) ^b
فرومون مگس جالیز	4/99 (0/57) ^{bcd}	3/24 (0/35) ^{abc}	8/23 (0/87) ^{bcd}	1/11 (0/36) ^b	0/98 (0/15) ^b
پروتیین هیدرولیزات	8/79 (0/66) ^{ab}	5/66 (0/83) ^a	14/45 (1/46) ^{ab}	3/99 (0/42) ^a	2/60 (0/09) ^b
استات آمونیوم	7/54 (0/19) ^{abc}	3/41 (0/33) ^{abc}	10/95 (0/42) ^{abc}	1/00 (0/25) ^b	1/17 (0/25) ^c
سرکه سیب	3/73 (0/31) ^{cd}	2/11 (0/15) ^{bc}	5/83 (0/37) ^{cd}	1/62 (0/27) ^b	2/68 (0/22) ^b
مخمر جو	7/55 (0/77) ^{abc}	4/78 (0/63) ^{ab}	12/33 (1/38) ^{abc}	5/17 (0/27) ^a	5/63 (0/35) ^a
F	5/72	3/30	4/80	15/60	22/02
P	0/001	0/019	0/003	<0/0001	<0/0001

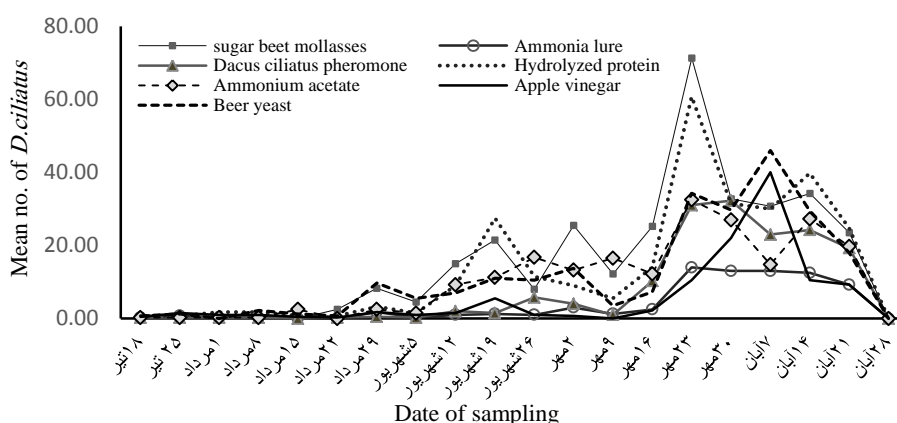
مقادیر دارای حروف متفاوت در هر ستون با استفاده از آزمون دانکن دارای اختلاف معنادار آماری هستند.

نتایج تجزیه واریانس حشرات غیر هدف (Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Thysanoptera) در تیمارهای مختلف نشان داد که بین جلب‌کننده‌های مختلف از نظر شکار حشرات تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($DF= 6. 21; F= 22.02; P_{value} < 0.001$). تیمار مخمر جو ($5/83 \pm 0/35$) بالاترین شکار هفتگی حشرات غیر هدف را داشت. میانگین هفتگی شکار حشرات غیر هدف در تیمارهای ملاس چغندر قند، سرکه سیب و پروتیین هیدرولیزات به ترتیب ($3/41 \pm 0/62$)، ($2/22 \pm 0/22$) و ($2/68 \pm 0/09$) بود اما از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین این تیمارها مشاهده نشد. کمترین

میانگین حشرات هدف و غیر هدف به دام افتاده (حشره/تله/هفته) (SE \pm) در تله مکفیل طعمه گذاری شده با هفت ماده جلب‌کننده در مزرعه خیار

میزان شکار هفتگی حشرات غیر هدف به ترتیب در فرومون مگس جالیز ($0/98 \pm 0/15$)، محرک غذایی آمونیا ($1/03 \pm 0/17$) و استات آمونیوم ($0/25 \pm 0/25$) مشاهده شد؛ اما از نظر آماری تفاوت معنی داری میان این تیمارها وجود نداشت. بر اساس نتایج تجزیه واریانس، بالتوری‌های به دام افتاده در تیمارهای مختلف، تفاوت معنی داری با هم داشتند ($DF= 6, 21$; $F= 15.60$; $P_{value} < 0.001$). تیمارهای ملاس چغندرقد ($4/11 \pm 0/78$)، پروتیین هیدرولیزات ($3/99 \pm 0/42$) و مخمر جو ($5/17 \pm 0/27$) بالاترین شکار هفتگی بالتوری را داشت ولی از نظر آماری تفاوت معنی داری میان این تیمارها وجود نداشت. میانگین هفتگی شکار بالتوری در تیمارهای سرکه سیب، فرومون مگس جالیز، استات آمونیوم و محرک غذایی آمونیا به ترتیب ($1/62 \pm 0/27$)، ($1/11 \pm 0/36$)، ($1/00 \pm 0/25$) و ($0/63 \pm 0/13$) بود (جدول ۱). در این پژوهش، روند تغییرات هفتگی جمعیت مگس جالیز در تیمارهای مختلف در ماه‌های تیر تا آبان بررسی شد. جمعیت هفتگی مگس‌های جالیز شکارشده در همه تیمارها از اواخر مرداد روند افزایشی داشت و در مهر به اوج رسید. جمعیت در اواخر آبان به دلیل شروع بارندگی و در دسترس نبودن میزبان کاهش یافت. بیشترین شکار هفتگی مگس جالیز در ۲۳ مهرماه ($71/25 \pm 15/26$) مگس بالغ در هر تله در تیمار ملاس چغندرقد مشاهده شد. کمترین شکار هفتگی مگس جالیز ($0/25 \pm 0/12$) مگس بالغ در هر تله مربوط به تیمارهای محرک غذایی آمونیا، آمونیوم استات و فرومون مگس جالیز در ابتدای فصل بود (شکل ۱).

میزان شکار هفتگی حشرات غیر هدف به ترتیب در فرومون مگس جالیز ($0/98 \pm 0/15$)، محرک غذایی آمونیا ($1/03 \pm 0/17$) و استات آمونیوم ($0/25 \pm 0/25$) مشاهده شد؛ اما از نظر آماری تفاوت معنی داری میان این تیمارها وجود نداشت. بر اساس نتایج تجزیه واریانس، بالتوری‌های به دام افتاده در تیمارهای مختلف، تفاوت معنی داری با هم داشتند ($DF= 6, 21$; $F= 15.60$; $P_{value} < 0.001$). تیمارهای ملاس چغندرقد ($4/11 \pm 0/78$)، پروتیین هیدرولیزات ($3/99 \pm 0/42$) و مخمر جو ($5/17 \pm 0/27$) بالاترین شکار هفتگی بالتوری را داشت ولی از نظر آماری تفاوت معنی داری میان این تیمارها وجود نداشت. میانگین هفتگی شکار بالتوری در تیمارهای سرکه سیب، فرومون مگس جالیز، استات آمونیوم و محرک غذایی آمونیا به ترتیب ($1/62 \pm 0/27$)، ($1/11 \pm 0/36$)، ($1/00 \pm 0/25$) و ($0/63 \pm 0/13$) بود (جدول ۱).



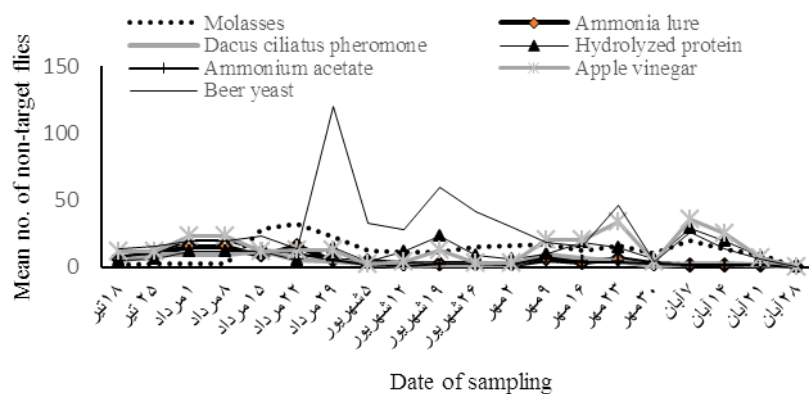
شکل ۱. نوسانات هفتگی جمعیت مگس جالیز به دام افتاده در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در تیمارهای آزمایشی
Figure 1. Weekly population fluctuations of captured pumpkin flies in different sampling dates at experimental treatments

نمونه‌برداری به‌عنوان جمعیت مگس جالیز در طول فصل در نظر گرفته شد. در طول فصل نمونه‌برداری تعداد ۵۵۱۲ مگس جالیز بالغ از همه تیمارها جمع‌آوری شد که ۳۴۷۰ عدد ماده ($62/95$ درصد) و ۲۰۴۲ عدد نر ($1/05$ درصد) بودند. در تیمارهای ملاس چغندرقد، محرک غذایی آمونیا، فرومون مگس جالیز، پروتیین هیدرولیزات، استات آمونیوم، سرکه

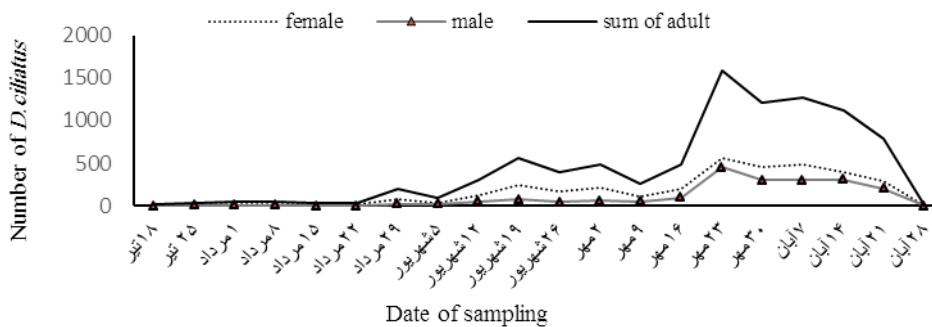
بیشترین شکار هفتگی حشرات غیر هدف در ۲۹ مرداد (با میانگین $58/20 \pm 125/00$ حشره در هر تله) در تیمار مخمر جو مشاهده شد. کمترین شکار هفتگی حشرات غیرهدف مربوط به تیمارهای استات آمونیوم ($0/46 \pm 0/75$ حشره در هر تله) و فرومون مگس جالیز ($0/20 \pm 0/80$) بود (شکل ۲). مگس‌های جالیز شکارشده در همه تیمارهای آزمایشی در طول

جمعیت دیگری (۱۰۱۷ مگس جالیز شکارشده) در ۲۳ مهر مشاهده گردید. همچنین در ۷ آبان (۷۹۰ مگس جالیز شکارشده) آخرین اوج جمعیت دیده شد که بعد از این تاریخ به علت شروع بارندگی و عدم وجود میزبان جمعیت کاهش یافت و در ۲۸ آبان جمعیت صفر گردید (شکل ۳).

سیب و مخمر جو نسبت مگس‌های جالیز شکارشده ماده به کل مگس‌ها (ماده/ماده + نر) به ترتیب ۶۵، ۵۳، ۶۰، ۶۰، ۶۸، ۶۳ و ۶۱ درصد بود. بررسی نوسانات جمعیت افراد بالغ نر و ماده مگس جالیز در سال ۱۳۹۷ نشان داد که جمعیت از ۲۹ مرداد به تدریج افزایش یافت و اولین اوج جمعیت در ۱۹ شهریور (۳۱۸ مگس جالیز شکارشده) مشاهده شد. اوج



شکل ۲. نوسانات هفتگی جمعیت حشرات غیر هدف به دام افتاده در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در تیمارهای آزمایشی
Figure 2. Weekly population fluctuations of captured non-target flies in different sampling dates at experimental treatments



شکل ۳. نوسانات هفتگی جمعیت مگس‌های جالیز به دام افتاده در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در همه تیمارهای آزمایشی
Figure 3. Weekly population fluctuations of captured pumpkin fly adults in different sampling dates at experimental treatments

در آزمایش ما ثابت بودند، بنابراین می‌توان تفاوت بین عملکرد تیمارها را به تفاوت در ماده جلب‌کننده نسبت داد. بر اساس نتایج این پژوهش، ملاس چغندر قند، پروتئین هیدرولیزات و مخمر جو مؤثرترین تیمارها برای شکار مگس جالیز بودند. پژوهش‌های زیادی در مورد استفاده از طعمه‌های جلب‌کننده مختلف در شکار، پایش و کنترل مگس‌های میوه در جهان انجام

بحث

تأثیر روش شکار انبوه به عوامل مختلفی مانند نوع تله (رنگ و شکل)، نوع و غلظت ماده جلب‌کننده، تراکم تله، گیاه میزبان، گونه آفت، تراکم جمعیت آفت و شرایط آب و هوایی بستگی دارد (I A E A, 2003; IAEA, 2007; Papadopoulos *et al.*, 2001). از آنجاکه همه عوامل مؤثر غیر از ترکیبات جلب‌کننده

جالیز از اواخر مرداد به تدریج افزایش یافت و اوج جمعیت در اواخر مهر مشاهده شد (شکل ۳). همین الگوی نوسانات عمومی در پژوهش جمعیت *D. ciliatus* در منطقه ملائانی استان خوزستان نیز مشاهده شد. در این منطقه اوج جمعیت در اوایل آبان اتفاق افتاد و پس از آن جمعیت کاهش یافت و در اواسط آذرماه هیچ حشره‌ای شکار نشد (Zandi & Shishehbor, 2013). یافته‌های حاصل از بررسی ما با این پژوهش همسو بود. در بررسی‌های انجام‌شده در مزارع خیار، خربزه و هندوانه مشخص شد که آلودگی از اواسط تیر شروع می‌شود و جمعیت در اواسط آذر به اوج خود می‌رسد (Javadzadeh & Jemsi, 1998). نتایج پژوهش در مورد دو رقم کدوسبز در ریاض عربستان نشان دادند که جمعیت مگس جالیز در اوایل اردیبهشت و خرداد دارای دو اوج جمعیت است (Aldawood, 2013).

اوج جمعیت در ریاض در بهار و در منطقه کرمانشاه در پاییز بود. تفاوت شرایط آب و هوایی و الگوی کشت می‌تواند باعث تفاوت در زمان اوج جمعیت دو منطقه باشد. شکار انبوه مگس‌های میوه با استفاده از طعمه‌های پروتئینی برای کاهش جمعیت آن‌ها موفقیت‌آمیز بوده است. طبق نتایج تجربی کشاورزان، استفاده از ترکیباتی مانند سرکه و مخمر جو کارایی بالایی در شکار مگس‌های میوه نر و ماده دارند. مگس‌های بالغ ماده در زمان تولیدمثل نیاز فراوانی به منابع پروتئین و کربوهیدرات دارند و ترکیبات جلب‌کننده با مقادیر زیادی از این منابع، عملکرد بهتری در جلب حشرات بالغ دارند (Messing, 1999)؛ بنابراین بر اساس نیاز غذایی حشرات بالغ خصوصاً حشرات ماده در زمان تولیدمثل می‌توان از این ویژگی در انتخاب بهترین ترکیب برای جلب آن‌ها استفاده کرد. علاوه بر استفاده از ماده جلب‌کننده مناسب می‌توان از رنگ زرد به‌عنوان محرک بینایی حشرات نیز در تله استفاده کرد. نتایج پژوهش ما نشان دادند که ترکیب ملاس چغندرقد، پروتئین هیدرولیزات و مخمر جو با تله مکفیل در جلب مگس جالیز در مزرعه خیار کارایی بالایی داشتند؛ بنابراین

شده است. در مطالعات گسترده‌ای شکار انبوه مگس‌های میوه توسط جلب‌کننده‌های مختلف بررسی شده است (Duan & Prokopy, 1995; Vargas *et al.*, 1997; Tan *et al.*, 2014; Pezhman, 2016). مطالعه چند فرمولاسیون مختلف پروتئین هیدرولیزات نشان داد که فرآورده سراتراپ در جلب مگس میوه مدیترانه در باغ‌های انار شیراز عملکرد بهتری نسبت به سایر تیمارها داشت. همچنین این ترکیب تفاوت معنی‌داری در جلب افراد نر و ماده نشان دادند (Pezhman, 2016). نتایج پژوهش‌های گذشته نشان دادند که مخمر حل‌شده در آب کارایی بالایی در جلب مگس‌های میوه نر و ماده دارد ولی برخلاف یافته‌های پژوهش حاضر، حشرات غیر هدف کمتری را به خود جلب کرده است (Leblanc *et al.*, 2010). بر اساس نتایج پژوهش حاضر، مشخص شد که شکارگرهای مفید، پارازیتوئیدها و گرده‌افشان‌ها در تله‌های آزمایشی جلب نشده‌اند اما بالتوری سبز^۳ در همه تیمارهای آزمایشی مشاهده شد. بالاترین میزان شکار بالتوری در مخمر جو بود که یکی از نقاط ضعف این تیمار در مدیریت مگس جالیز است. برای جلب حشرات بالغ در مدیریت آفات از جلب‌کننده‌های غذایی، بینایی و جنسی استفاده می‌شود. تله‌های مختلف با استفاده از یک یا ترکیبی از چند ماده غذایی جلب‌کننده برای کنترل مگس‌های میوه در چارچوب برنامه شکار انبوه به کار رفته است (Haniotakis, 2005). در پژوهش حاضر از ترکیب تله مکفیل با فرمون جنسی مگس جالیز نیز استفاده شده است. یکی از دلایل شکار هر دو جنس نر و ماده در این تیمار را می‌توان به جلب شدن مگس‌ها هم به فرمون جنسی و هم به رنگ زرد تله نسبت داد. در مجموع ۱۲ هفته نمونه‌برداری ۵۵۱۲ مگس بالغ نر و ماده در تیمارهای آزمایشی شکار شدند که ۱۲۷۶ مورد آن‌ها توسط ملاس چغندرقد جلب شدند. از این تعداد، ۸۳۲ مگس ماده و ۴۴۴ مگس نر بودند. عامل اصلی در نسبت جنسی مگس‌های شکارشده تفاوت در ترکیبات جلب‌کننده است. در این آزمایش، جمعیت مگس

سپاسگزاری

از همکاری مدیریت و کارکنان مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی و مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه تشکر می‌شود.

پیشنهاد می‌شود با توجه به ارزان و در دسترس بودن این ترکیبات و نیز کارایی بالا در جلب حشرات هدف، تله مکفیل حاوی ملاس چغندرقد، پروتیین هیدرولیزات و مخمر جو پنج درصد برای شکار انبوه مگس جالیز در مزارع خیار استفاده شود.

REFERENCES

1. Aldawood, A.S. (2013). Comparative study of Cucurbit fly: *Dacus ciliatus* Loew (Diptera: Tephritidae) infestation on Zucchini squash (*Cucurbita pepo* L.) at Huraimila and Diraab, Riyadh Region, Saudi Arabia. *Biological Sciences* 6(2), 91-96.
2. Arghand, B. (1983). Introduction flies *Dacus* sp. and study it in the province Hormozgan. *Plant Pests and Diseases*, 51(1), 3-9.
3. Broumas, T., Haniotakis, G., Liaropoulos, C., Tomazou, T. & Ragoussis, N. (2002). The efficacy of an improved form of the mass-trapping method, for the control of the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Gmelin)(Dipt., Tephritidae): pilot-scale feasibility studies. *Applied Entomology*, 126(5), 217-223.
4. Duan, J.J. & Prokopy, R.J. (1995). Control of apple maggot flies (Diptera: Tephritidae) with pesticide-treated red spheres. *Economic Entomology*, 88(3), 700-707.
5. El-Sayed, A., Suckling, D., Wearing, C. & Byers, J. (2006). Potential of mass trapping for long-term pest management and eradication of invasive species. *Economic Entomology*, 99(5), 1550-1564.
6. Haniotakis, G.E. (2005). Olive pest control: present status and prospects. *IOBC wprs Bulletin* 28(9), 1.
7. Harris, E., Nakagawa, S. & Urago, T. (1971). Sticky traps for detection and survey of three tephritids. *Economic Entomology*, 64(1), 62-65.
8. I A E A. (2003). Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes. *International Atomic Energy Agency*, Vienna, Austria, p. 47.
9. IAEA. (2007). Development of improved attractants and their integration into fruit fly SIT Management Programmes. *International Atomic Energy Agency*, Vienna, Austria, p. 230.
10. Javadzadeh, M. & Jemsi, G. (1998). Preliminary study of cucurbits fly *Dacus ciliatus*. *Agricultural Research Center of Khuzestan*, p. 20.
11. Leblanc, L., Vargas, R.I. and Rubinoff, D.J.E.e. (2010). Captures of pest fruit flies (Diptera: Tephritidae) and nontarget insects in BioLure and torula yeast traps in Hawaii. 39(5), 1626-1630.
12. McPhail, M. (1939). Protein lures for fruit flies. *Economic Entomology*, 32(6), 758-761.
13. McQuate, G.T., Jones, G.D. & Sylva, C.D. (2003). Assessment of corn pollen as a food source for two tephritid fruit fly species. *Environmental Entomology*, 32(1), 141-150.
14. Messing R. (1999). Managing Fruit Flies on Farms in Hawaii. *College of Tropical Agriculture and Human Resources*, furtherance of Cooperative Extension work.
15. Nishida, T. (1980). Food system of tephritid fruit flies in Hawaii. *Proceedings, Hawaiian Entomological Society*, 23, 245-254.
16. Papadopoulos, N.T., Katsoyannos, B.I., Kouloussis, N.A., Hendrichs, J., Carey, J.R. & Heath, R.R. (2001). Early detection and population monitoring of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in a mixed-fruit orchard in northern Greece. *Economic Entomology*, 94(4), 971-978.
17. Parchami Araghi, M. (1996). Introduction of *Dacus (Didacus) ciliatus* Loew (Diptera, Tephritidae) as Cucurbit fly in Iran, *Proceedings of the 12th Iranian Plant Protection Congress*, p. 160.
18. Pezhman, H. (1996). Survey of Biology and Distribution Areas of cucurbitacin fly in Hormozgan Province. *Iranian Research Institute of plant protection*, p. 11.
19. Pezhman, H., Ostovan, H., Kamali, K. & Rezaei, V. (2011). Evaluation of various traps and attractants for trapping the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), in a mixed-fruit orchard in Shiraz (Fars province). *Applied Entomology & Phytopathology*, 78, 217-236.
20. Pezhman, H. (2016). Comparison of various protein hydrolesates for mass trapping of *Ceratitis capitata* (Weidmen) (Dip: Tephritidae) in a pomegranate orchard in Shiraz region, *Plant Pest Research*, 61-70.
21. Steiner, L.F., Miyashita, D.H. & Christenson, L.D. (1957). Angelica oils as Mediterranean fruit fly lures. *Economic Entomology*, 50(4), 505.
22. Tan, K.H., Nishida, R., Jang, E.B. & Shelly, T.E. (2014). Pheromones, male lures, and trapping of tephritid fruit flies. *Trapping and the detection, control, and regulation of tephritid fruit flies*, 15-74.

23. Vargas, R.I., Prokopy, R.J., Duan, J.J., Albrecht, C. & Li, Q.X. (1997). Captures of wild Mediterranean and oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Jackson and McPhail traps baited with coffee juice. *Economic Entomology*, 90(1), 165-169.
24. Vargas, R.I., Mau, R.F., Jang, E.B., Faust, R.M., Wong, L., Koul, O., Cuperus, G. & Elliott, N. (2008). The Hawaii fruit fly areawide pest management programme. from: <http://www.digitalcommons.unl.edu/usdaarsfacpub>.
25. Vargas, R.I., Souder, S.K., Rendon, P. & Mackey, B. (2017). Suppression of Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) With Trimedlure and Biolure Dispensers in Coffea arabica (Gentianales: Rubiaceae) in Hawaii. *Economic Entomology*, 111(1), 293-297.
26. Zandi, N. & Shishehbor, P. (2013). Study of the population dynamics of cucumber fly, *Dacus ciliatus* Loew (Diptera, Tephritidae) on Autumnal cucumber of Mollasani region of Khuzestan province. *Plant Protection*, 27, 258-262.