

## مقاله کوتاه

کارایی تله فرمونی در جلب کرم آلو *Grapholita funebrana* (Lepidoptera: Tortricidae) روی چهار رقم آلو در شهرستان جوین (استان خراسان رضوی)مریم عجم حسنی<sup>۱</sup>، هادی عباس آباد عربی<sup>۲</sup>، مسعود حکیمی تبار<sup>۳</sup>

۱، ۲، ۳- استادیار، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار، گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران.

مسئول مکاتبات: مریم عجم حسنی، ایمیل: shahroodm@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۰۲

۱۵۹-۱۵۳ (۲) ۱۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۰۹

## چکیده

کرم آلو یکی از آفات کلیدی آلو و گوجه سبز می‌باشد که هر ساله خسارات جبران‌ناپذیری به محصولات خانواده گل‌سرخیان در ایران و دنیا وارد می‌کند. به دلیل اثرات مخرب زیست‌محیطی آفت‌کش‌ها و تاثیر نامطلوب آن‌ها روی حشرات غیرهدف، کاربرد روش‌های جایگزین مانند استفاده از تله‌های فرمون جنسی بسیار ضروری است. در تحقیق حاضر، کارایی تله‌های فرمونی در شکار کرم آلو روی چهار رقم آلو در دو سال متوالی ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴ در یک باغ آلود شهرستان جوین در استان خراسان رضوی بررسی شد. تله‌های دلتا حاوی فرمون جنسی از اواسط اردیبهشت ماه روی چهار رقم پرزیدنت، بلک دیاموند، قطره‌طلا و N16 نصب شدند و تا اول شهریور، تعداد شکار آنها ثبت شد. برای هر رقم سه تله در نظر گرفته شد. ورقه‌های چسبنده در زمان‌های انبوهی آفت، در فواصل ۲-۳ روز تعویض شدند. نتایج نشان داد که کرم آلو دارای دو اوج پرواز جمعیت شب‌پره‌ها (خرداد و تیرماه) روی رقم پرزیدنت است در حالی که روی سایر رقم‌ها یک اوج پرواز (خرداد برای N16 و قطره‌طلا و تیرماه برای بلک‌دیاموند) نشان داد. میانگین تعداد پروانه‌های جلب شده در بازه زمانی چهار ماه روی رقم پرزیدنت به ترتیب با میانگین (۲۳۹±۲۱) و (۵۷۳±۳۴) عدد در هر دو سال، بالاتر از سایر ارقام بود که نشان‌دهنده حساسیت این رقم به خسارت کرم آلو در منطقه جوین است. استفاده از تله‌های فرمونی در جلب آفات، یک روش ایمن و موثر در پایش جمعیت آفات هدف است و می‌تواند در راستای برنامه‌های مدیریتی آفات کارآمد باشد.

واژه‌های کلیدی: کرم آلو، فرمون، ارقام آلو، شهرستان جوین

## مقدمه

شب‌پره کرم آلو *Grapholita funebrana* Treitschke (Lepidoptera: Tortricidae) یکی از آفات مهم گیاهان خانواده‌ی گلسرخیان است که هرساله خسارت زیادی به ارقام آلو در باغات ایران و دنیا وارد می‌کند. لاروها از سرشاخه‌ها و میوه‌های آلو در طول فصل‌های بهار و تابستان تغذیه کرده و ارزش بازاریسندی آلو را کاهش می‌دهند (Rizzo et al., 2019; Lo Verde et al., 2020). کاربرد آفت‌کش‌های شیمیایی به دلایل اثرات مخرب زیست محیطی، طغیان آفات ثانویه و از بین رفتن دشمنان طبیعی و حشرات غیرهدف، محققین را بر آن داشته تا از روش‌های جایگزین در کنترل آفات بهره ببرند. یکی از این روش‌ها، استفاده از فرمون‌های جنسی است. تهیه و کاربرد تله‌های فرمونی معمولاً با سهولت انجام شده و نتایج مناسبی در پایش آفات و کنترل جمعیت آنها به‌همراه داشته است (Askary et al., 2009). امروزه از تله‌های حاوی فرمون جنسی در ردیابی و کنترل آفاتی مانند کرم سبب *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) جوانه‌خوار بلوط *Tortrix viridana* (Lepidoptera: Tortricidae)، مگس میوه مدیترانه‌ای *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) و... استفاده می‌شود (Fallahzadeh, 2000; Askary et al., 2009; Shabani Panbechole et al., 2021).

با توجه به اینکه کرم آلو در سال‌های اخیر در باغات آلودی جوین بسیار مشکل‌ساز شده است، هدف از تحقیق حاضر، بررسی کارایی تله‌های دلتا حاوی فرمون جنسی کرم آلو در میزان جلب این آفت روی ارقام رایج آلو در سال‌های ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴ در شهرستان جوین است. شناخت زمان اوج پرواز این آفت و ارتباط آن با دمای محیط از یک‌طرف و ترجیح

میزبانی آن از طرف دیگر، می‌تواند زمینه مناسبی را برای تحقیقات تکمیلی در استفاده از تله‌های فرمونی به‌منظور کنترل این آفت کلیدی ایجاد کند.

## مواد و روش‌ها

طرح در باغ مطهری به مساحت ۳۰۰ هکتار در جنوب شهرستان جوین در استان خراسان رضوی (طول جغرافیایی ۵۷.۴۲۳۲۳۲ و عرض جغرافیایی ۳۶.۶۱۹۴۱۰) و ارتفاع از سطح دریا ۱۱۵۵ متر) در دو سال ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴ انجام شد. ۳۶ هکتار از باغ، شامل انواع درختان آلو (متوسط سن درختان ۱۵ سال) است که در قطعات مجزا کشت شده‌اند. مساحت هر قطعه چهار هکتار است که اطراف آنها درختان چنار، سرو و گردو به‌عنوان بادشکن کاشته شده‌اند. فاصله قطعات از یکدیگر ۱۵ متر و فاصله درختان هر قطعه ۳ متر بود. سیستم آبیاری در همه‌ی قطعات از نوع قطره‌ای و انواع کوددهی و کاربرد آفت‌کش‌ها یکسان بود. تله‌های دلتا حاوی فرمون شب‌پره آلو (تهیه شده از شرکت رهاندیش کاوان) در ارتفاع ۱/۵ متری روی درختان ارقام پرزیدنت، قطره‌طلا، بلک‌دیاموند و N16 در اواسط اردیبهشت نصب شدند و میزان جلب شب‌پره‌های کرم آلو تا اول شهریورماه ارزیابی شد. اوج جمعیت کرم آلو روی هر رقم به‌دست آمد. برای هر رقم، سه تله در نظر گرفته شد. میانگین شب‌پره‌های شکار شده به تله‌ها برای هر رقم جداگانه در دو سال متوالی ثبت شد. در زمان اوج آفت، ورقه‌های چسبنده هر تله در فاصله‌های دو تا سه روز تعویض می‌شدند. شکل ۱، تله‌های دلتای حاوی فرمون جنسی کرم آلو را نشان می‌دهد.



شکل ۱- تله دلتا حاوی فرمون جنسی نصب شده روی درختان آلو

Fig. 1. delta traps containing sex pheromones installed on plum trees

### نتایج و بحث

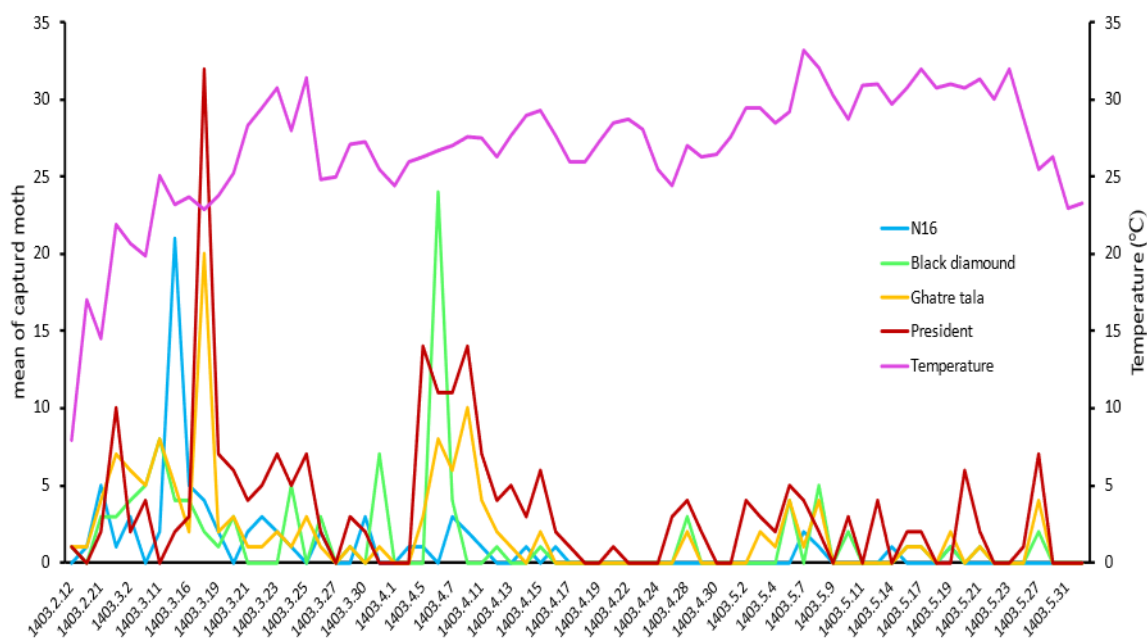
روی رقم پرزیدنت به ترتیب با میانگین  $(239 \pm 21)$  و  $(34 \pm 573)$  عدد در سال‌های ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴ به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر ارقام ( $F=45.6, df=3, P \leq 0.0001$ ) بود.

رقم پرزیدنت دارای میوه‌هایی درشت و زمان رسیدن میوه‌های آن، دیرتر از سایر ارقام و در اواخر مرداد است، در حالی که برداشت میوه‌ی سایر ارقام در تیرماه تا اوایل مرداد انجام می‌شود. بنابراین کرم آلو در بازه زمانی طولانی‌تری روی رقم پرزیدنت، فعالیت داشته و جلب شب‌پره‌های بیشتر به تله‌های فرمونی نصب شده روی رقم پرزیدنت در مقایسه با سایر ارقام، منطقی به نظر می‌رسد. به‌علاوه، درختان رقم پرزیدنت، تاج گسترده‌تری نسبت به سایر ارقام به‌ویژه بلک‌دیاموند (شاخه‌های متراکم) دارند که سبب ایجاد تونل باد مناسب‌تر در تله‌ها شده و این امر می‌تواند به شکار بیشتر شب‌پره‌های نر کمک کند. نتایج ما تا حدود زیادی حساسیت رقم پرزیدنت را به کرم آلو در مقایسه با رقم‌های دیگر نشان می‌دهد. در همین راستا، نقش بوی میزبان در جلب حشره را باید در نظر داشت. Erdei et al. 2025 و Suresh et al. 2023، مشخص کردند که بوی ارقام مختلف درختان سیب و درختان صنوبر می‌توانند به‌ترتیب در میزان جلب‌کنندگی فرمون جنسی کرم سیب *C. pomonella* (Lepidoptera: *Choristoneura fumiferana* Clemens و Tortricidae) تاثیرگذار باشد. ثابت شده که ترکیبات گیاهی مختلف قادرند بر عملکرد سیستم تولید مثل نرها و میزان جلب آنها تاثیرگذار باشند (Staton & Williamz, 2023)

شکل ۲ و ۳ نشان‌دهنده میانگین جلب شب‌پره‌های کرم آلو به تله‌های فرمونی را روی چهار رقم آلو (N16، بلک‌دیاموند، قطره‌طلا و پرزیدنت) در دو سال ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴ نشان می‌دهد. بر اساس مشاهدات، بیشترین جلب تله‌ها مربوط به رقم پرزیدنت در هر دو سال بود. به‌طوری‌که در اوج پرواز اول، میزان شکار تله‌های نصب شده روی رقم پرزیدنت حدود ۱/۵ برابر و در سال ۱۴۰۴، دو برابر بیشتر از ارقام قطره‌طلا و بلک‌دیاموند بود. به‌علاوه در هر دو سال، شاهد دو اوج پرواز جمعیت آفت روی رقم پرزیدنت بودیم. درحالی‌که اوج جمعیت شب‌پره‌ها در مورد ارقام بلک‌دیاموند، قطره‌طلا و N16 یک بار رخ داد. در سال ۱۴۰۳ اوج جمعیت شب‌پره‌ها در مورد رقم بلک‌دیاموند با تاخیر زمانی نسبت به سایر رقم‌ها و در هفته اول تیرماه مشاهده شد. در رقم N16 در هر دو سال ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴ در مقایسه با سایر ارقام، تعداد کمتری حشره، به ترتیب با میانگین  $(72 \pm 5)$  و  $(77 \pm 8)$  عدد به تله‌ها جلب شدند. به‌نظر می‌رسد به دلیل اینکه حشرات، بیشتر به تله پرزیدنت جلب شده‌اند، این موضوع، روی شکار تله‌های N16 تاثیر منفی داشته است. داده‌های هواشناسی در هر دو سال نشان داد که شب‌پره آلو در دامنه‌ی دمایی ۳۳- ۲۰ درجه سلسیوس فعالیت دارد. شکل‌های ۲ و ۳ نشان می‌دهد که با کاهش دما به پایین‌تر از ۲۰ درجه سلسیوس از جمعیت آفت کاسته می‌شود. شکل ۴ نشان‌دهنده تاثیر رقم آلو بر میزان جلب کرم آلو در بازه‌زمانی چهار ماهه (دوره‌ی حضور تله‌ها روی درختان) است. جلب کرم آلو

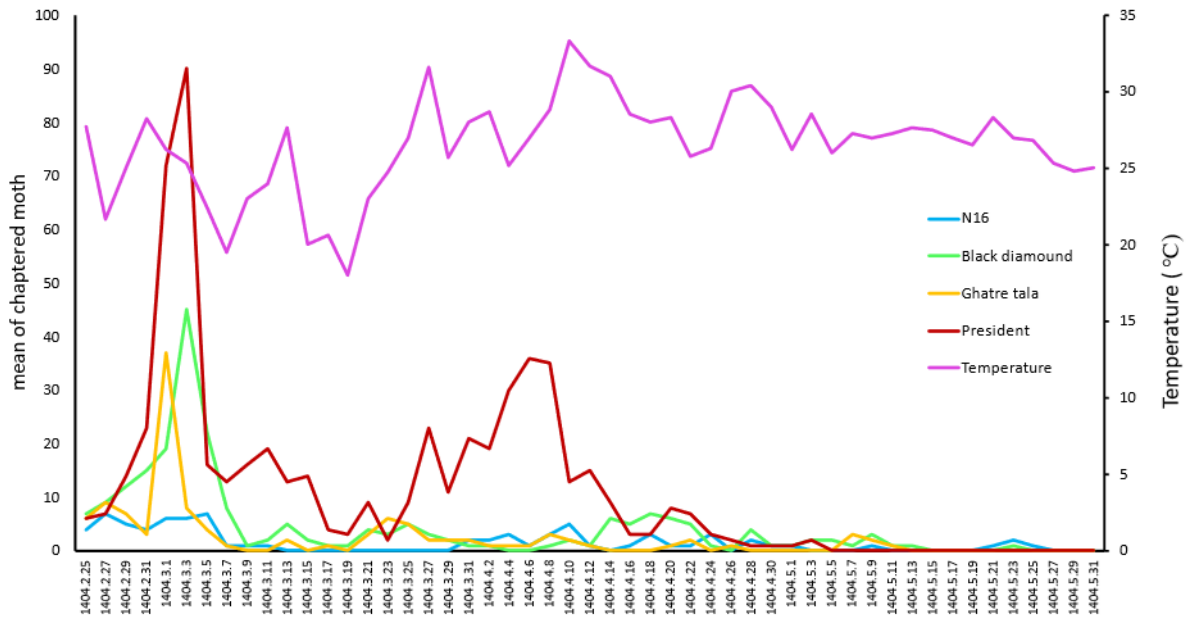
طبیعی آفات برداشت چرا که اغلب دشمنان طبیعی با استفاده‌ی بی‌رویه از آفت‌کش‌ها دستخوش تلفات می‌شوند. استفاده از تله‌های دلتای حاوی فرمون جنسی این امکان را فراهم می‌کند تا بتوان تاثیر ارقام مختلف یک محصول را در جلب آفت برآورد کرد و به عبارت دیگر ارقام حساس‌تر را شناسایی کرده و کمتر به کاشت آنها در سایر مناطق مبادرت نمود. یافته‌های ما نشان داد که کاشت ارقام مقاوم و زودرس آلو می‌تواند در کاهش جمعیت کرم آلو و نیز تعداد نسل آن حائز اهمیت باشد.

استفاده از تله‌های فرمونی یک گزینه قابل قبول در کاهش جمعیت آفات است. فرمون‌های جنسی به شکل تخصصی عمل کرده و می‌توانند در جلب آفت هدف و بدون تاثیر بر سایر حشرات در بحث‌های مدیریت آفات به کار گرفته شوند (Askary *et al.*, 2009; Reis *et al.*, 2023). نتایج سایر محققین تایید می‌کند که تله‌های دلتای حاوی فرمون جنسی حشرات گزینه مناسبی در تخمین اوج جمعیت و پیش‌آگهی، تعیین تعداد نسل آفت و تعیین بهترین زمان کنترل شیمیایی آن هستند. از طرف دیگر با کاربرد این تله‌ها، می‌توان گام موثری در حفظ و حمایت از دشمنان



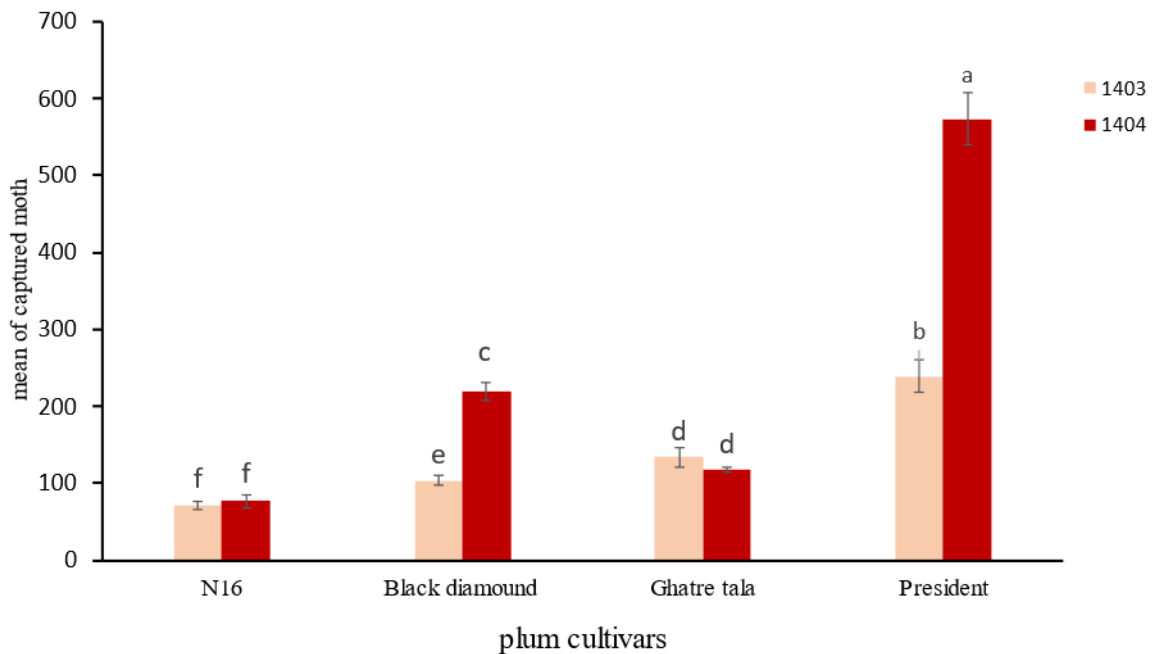
شکل ۲- میزان شکار شب پره‌های کرم آلو به تله‌های فرمونی روی چهار رقم آلو در سال ۱۴۰۳

Fig. 2- the rate of captured plum fruit moths by pheromone traps on four plum cultivars in 2024.



شکل ۳- میزان شکار شب پره های کرم آلو به تله های فرمونی روی چهار رقم آلو در سال ۱۴۰۴

Fig. 2- the rate of captured plum fruit moths by pheromone traps on four plum cultivars in 2025.



شکل ۴- میانگین شب پره های کرم آلو شکار شده به تله های فرمونی روی ارقام مختلف آلو در سال های ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴

Figure 4- average number of captured plum fruit moths by pheromone traps on different plum cultivars in 2024 and 2025.

## سیاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه صنعتی شاهرود و کشت و

صنعت جوین به دلیل حمایت‌های مالی قدردانی می‌گردد.

## References

- Askary, H., Zargaran, M.R., Al-Mansor, H., Mansor-Ghazi, M., Barimani, M.H., Tabrizian, M. & Ajam-Hasani, M. 2009. Evaluation of trap shape and pheromone dispensers in capturing Male *Tortrix viridana* (Lep.: Tortricidae). Applied Entomology and Phytopathology, 87: 33–50. (in Farsi).
- Erdei, A.L., Sousa, M., Gonzalez, F., Bengtsson, M. & Witzgall, P. 2025. Host plant odour and sex pheromone are integral to mate finding in codling moth. Journal of Chemical Ecology, 51(1):13.
- Fallahzadeh, M., Shojai, M., Tabrizian, M. & Ostovan, H. 2000. Effect of color and design of the traps, dosage of pheromone component in rubber capsules and trap height on the efficiency of *Cydia pomonella* pheromone traps. Journal of Agricultural Science, 6(1): 77–90.
- Lo Verde, G., Guarino, S., Barone, S. & Rizzo, R. 2020. Can mating disruption be a possible route to control plum fruit moth in mediterranean environments? Insects 11: 589.
- Reis, A.C., Silva, I., Santos, L.C. & Goulart, H. 2023. Lepidopteran pheromones as potential tools for pest insect control in the Arecaceae family. Research Society and Development, 12(2)
- Rizzo, R., Farina, V., Saiano, F., Lombardo, A., Ragusa, E. & Lo Verde, G. 2019. Do *Grapholita funebrana* infestation rely on specific plum fruit features? Insects, 10: 444.
- Shabani PanbehCholeh, A., Ajam Hassani, M. & GholamzadehChitgar, M. 2023. The efficiency of several types of traps and attracting compounds for capturing of mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Dip.: Tephritidae) in two orchards of Nectarine and Tangerine. Plant Pest Research, 13(1): 51–61.
- Staton, T. & Williamz, D. 2023. A meta-analytic investigation of the potential for plant volatiles and sex pheromones to enhance detection and management of Lepidopteran pests. Bulletin of Entomological Research, 113(6): 725–734.
- Suresh, T., Roscoe, L. & Hillier, N. 2023. Pheromone and host plant odor detection in eastern spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* Clemens (Lepidoptera: Tortricidae). Insects, 14: 653.

**The effectiveness of pheromone traps in attracting plum fruit moth, *Grapholita funebrana* (Lepidoptera: Tortricidae) on four plum cultivars in the Joveyn (Khorasan Razavi Province)**

Maryam Ajamhassani<sup>1</sup>, Hadi Abbasabad Arabi<sup>2</sup>, Masoud Hakimitabar<sup>3</sup>

1, 2, 3. Assistant Professor, M.Sc. student, Associate professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran.

Corresponding author: Maryam Ajamhassani, email: shahroodm@gmail.com

Received: Nov., 30, 2025

12(2) 153–159

Accepted: Dec., 23, 2025

**Abstract**

Plum fruit moth, *Grapholita funebrana* (Lepidoptera: Tortricidae) is one of the key pests of plum which causes irreparable damage to the Rosaceae family crops in Iran and the world every year. Due to the destructive environmental effects of pesticides and their adverse effects on non–target insects, the use of alternative methods such as the use of sex pheromone traps is very necessary. The use of pheromone traps plays an effective role in monitoring the population of this pest. In the present study, the effectiveness of pheromone traps in attracting this pest on four cultivars was investigated in two consecutive years 1403 and 1404 in the Joveyn. The traps were installed from the beginning of May on four varieties: President, Black Diamond, Gold Drop, and N16, and the number of catches was recorded until the beginning of September. Three trees were considered for each variety. The sticky sheets were replaced at intervals of 2–3 days during periods of high pest infestation. The results showed that the moth had two peaks of population (June and July) on the President cultivar, while on the other cultivars were showed one peak (June for N16 and Qatre Tala and July for Black Diamond). The number of moths attracted in a 4–month period on the President cultivar in both years ( $573\pm34$ ) and ( $239\pm21$ ) was significantly higher than on the other cultivars, respectively. it indicates the susceptibility of this variety to plum fruit moth damage in the Joveyn region. The use of pheromone traps to attract pests is a safe and effective method for monitoring target pest populations and can be effective in pest management programs.

**Keywords:** *Grapholita funebrana*, pheromone, plum cultivars, Joveyn