

کارآیی تله‌های چسب‌دار رنگی و تله‌های سطلی رنگی در جلب گونه‌های مختلف تریپس (*Insecta: Thys.*) در مزارع حبوبات استان ایلام

بهزاد میری^۱، ناصر معینی نقده^۱، حسنعلی واحدی^۱ و مجید میراب بالو^{۲*}

۱- گروه گیاه‌پزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران، ۲- گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۵/۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۲/۲۱

چکیده

در این مطالعه، کارآیی تله‌های رنگی (چسب‌دار و سطلی) در میزان جلب‌شوندگی تریپس‌ها در مزارع حبوبات استان ایلام مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی با چهار تیمار (رنگ‌های زرد، آبی، سفید و سبز) و ۱۲ تکرار در دو سال انجام شد. به طور میانگین، بیش‌ترین تریپس‌های جلب‌شده در مزارع نخود و عدس در سال ۱۳۹۸ به ترتیب برابر با $12/03 \pm 0/17$ و $15/79 \pm 0/14$ در سال ۱۳۹۷ برابر با $9/88 \pm 0/15$ و $13/45 \pm 0/21$ مربوط به کارت‌های آبی رنگ بود. نتایج مربوط به تله‌های سطلی رنگی نیز نشان داد که در هر دو سال بیش‌ترین میانگین تریپس‌های جلب‌شده در مزارع نخود و عدس مربوط به سطل آبی رنگ بود؛ به طوری که بیش‌ترین میانگین تریپس‌های جلب‌شده در مزارع نخود و عدس در سال ۱۳۹۸ به ترتیب برابر با $5/29 \pm 0/13$ و $7/07 \pm 0/19$ در سال ۱۳۹۷ برابر با $5/22 \pm 0/13$ و $5/97 \pm 0/17$ به دست آمد. هم‌چنین با توجه به داده‌های به‌دست آمده بیش‌ترین میزان جلب‌شوندگی تریپس‌ها به تله‌های چسب‌دار رنگی و تله‌های سطلی رنگی در مزارع نخود و عدس مربوط به مرحله گلدهی بود. در مجموع، نتایج نشان داد که کارآیی تله‌های چسب‌دار رنگی بیش‌تر از تله‌های سطلی رنگی است. هم‌چنین کارآیی کارت‌های چسب‌دار و سطل‌های رنگی آبی و زرد در مدیریت کنترل تریپس‌ها مناسب به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: تله‌های رنگی، تریپس، حبوبات، ایلام

مقدمه

تریپس‌ها حشراتی ریز متعلق به راسته‌ی بال‌ریشکداران هستند که برخی از آن‌ها از آفات مهم محصولات کشاورزی می‌باشند (Lewis, 1997). از آنجا که کنترل تریپس‌ها دشوار است، بنابراین روشی برای تشخیص زود هنگام مورد نیاز است (Brodsgaard, 1989). یکی از روش‌های مدیریت آفات استفاده از علائم بینایی است. علائم بینایی که به وسیله حشرات طی جستجو برای گیاه میزبان و تعیین محل آن دریافت می‌شوند، شامل کیفیت نور دریافت شده، ابعاد فیزیکی و شکل گیاه میزبان است. در بیشتر حشرات گیاه-خوار تماس نهایی حشره با سطح گیاه به خاطر واکنش مثبت آن‌ها به رنگ‌های دریافت شده از شاخ و برگ گیاهان است، که طول موج طیف نوری آن‌ها در محدوده ۵۰۰ الی ۵۸۰ نانومتر واقع شده است (Smith, 1989).

پژوهشگران زیادی از علائم بینایی، برای نمونه‌برداری و پایش جمعیت تریپس‌ها و هم‌چنین برای کنترل آن‌ها استفاده کرده‌اند. اولین قدم برای کنترل تریپس‌ها، نظارت بر جمعیت آن‌ها برای تعیین مؤثرترین تاکتیک‌هایی است که باید در مدیریت آن‌ها به کار رود (Shanmuga Prema *et al.*, 2018). تله‌های سطل رنگی و تله‌های چسبنده یکی از ابزارهای مؤثر برای نظارت و کنترل آفات در اکوسیستم زراعی و هم‌چنین برای گرفتن حشرات برای بررسی‌های زیست‌محیطی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Kirk, 1987; Shanmuga *et al.*, 2018). در واقع، تله‌های چسبنده رنگی یک روش ساده و مقرون به صرفه برای نظارت جمعیت تریپس‌ها هستند (Hoddle *et al.*, 2002). بسیاری از تریپس‌ها بین رنگ‌ها تمایز قائل می‌شوند (Lewis, 1959). چندین دهه است که تله‌هایی با رنگ‌های مختلف، در پیش‌آگاهی جمعیت یا کنترل مستقیم تریپس‌ها در سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرند. تاکنون پژوهش‌هایی در مورد ارزیابی کارایی تله‌های چسب‌دار رنگی در جلب تریپس‌ها (Kirk, 1987; Yudin *et al.*, 1987; Chen *et al.*, 2004; Demirel and Cranshaw, 2005; Demirel and Yildirim, 2008; Aliakbarpour and Rawi, 2011; Gharekhani *et al.*, 2014; Thongjua *et al.*, 2015; Motvassel Arani *et al.*, 2016;

Soniya Devi and Roy, 2017; Mahmoudi *et al.*, 2018; Khavand *et al.*, 2019; Mirab-balou and Miri, 2020) انجام گرفته است. هم‌چنین، در رابطه با تله‌های سطلی رنگی (Lewis, 1959; Kirk, 1984; Andjus, 2002; *et al.*) و استفاده از آن‌ها در کنترل تریپس‌ها (Lim and Mainali, 2009; Pizzol *et al.*, 2010; Lim *et al.*, 2013) نیز بررسی‌هایی صورت گرفته است.

تریپس‌ها در طبیعت بسیار فعال هستند و به دلیل ریز بودن جثه، امکان ردیابی آن‌ها در شرایط مزرعه برای شروع اقدامات کنترلی بسیار دشوار است. بنابراین، استفاده از تله‌های چسب‌دار رنگی و تله‌های سطلی رنگی امکان ارزیابی جمعیت تریپس‌ها در مزارع، باغات و گلخانه‌ها را آسان می‌کند و از این طریق به کشاورزان و باغداران نیز کمک خواهد شد تا در مرحله اولیه آلودگی از محصول خود محافظت کنند. علاوه بر این، استفاده از تله‌های رنگی همراه با دیگر ابزارهای برنامه مدیریت تلفیقی آفات می‌تواند در تشخیص و نظارت جمعیت تریپس‌ها کمک کند تا در مورد استفاده از روش‌های کنترلی و هم‌چنین استفاده از حشره‌کش‌ها تصمیم‌گیری صحیحی انجام شود. استفاده از تله‌های رنگی برای نظارت بر حضور و عدم وجود تریپس‌ها، تشخیص زود هنگام در محصولات مختلف و کنترل آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و در این همه شرایط، رنگی که بیشترین میزان جلب شوندگی را دارد، مناسب‌تر خواهد بود. از آنجا که تریپس‌ها از آفات مهم مزارع حبوبات به‌شمار می‌روند (Trdan, 2003; Poboziak, 2011) و به دلیل سمپاشی‌های مکرری که در طول فصل زراعی علیه آفات مختلف مزارع حبوبات صورت می‌گیرد، استفاده از روش‌های غیرشیمیایی از جمله رفتاری و بیولوژیکی در کنترل تریپس‌ها بسیار مؤثر است. بنابراین در این مطالعه تریپس‌های جلب شده به تله‌های چسب‌دار رنگی و تله‌های سطلی رنگی در مزارع حبوبات استان ایلام مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق، در دو آزمایش جداگانه (ارزیابی تله‌های چسب‌دار رنگی و تله‌های سطلی رنگی در جلب تریپس‌ها) در مزارع حبوبات (نخود و عدس) شهرستان ایوان (استان

نُرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف انجام شد. با توجه به اینکه داده‌ها نرمال نبودند، تجزیه و تحلیل برای بررسی اثر رنگ تله‌ها از آزمون کروسکال-والیس (Kruskal - Wallis) و هم‌چنین برای مقایسه میزان جلب‌شوندگی تریپس‌ها به تله‌ها بین دو محصول (نخود و عدس) از آزمون یو-من ویتنی (Mann-Whitney U) استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ انجام شد و برای رسم نمودارها از اکسل ۲۰۱۰ استفاده شد.

نتایج و بحث

طی دو سال نمونه‌برداری در مجموع ۲۴۳۶۷ و ۱۲۴۳۲ نمونه تریپس به ترتیب با استفاده از کارت‌های چسب‌دار رنگی و سطل‌های رنگی جمع‌آوری شد. نمونه‌های شناسایی شده در مزارع حبوبات متعلق به ۱۸ گونه از ۱۰ جنس و چهار خانواده‌ی مختلف بودند (جدول ۱).

ارزیابی میزان جلب تریپس‌ها به تله‌های چسب‌دار رنگی

در سال ۱۳۹۸، نتیجه آزمون کروسکال والیس نشان داد که رنگ کارت‌ها (زرد، آبی، سبز و سفید) بر میزان جلب‌شوندگی تریپس‌ها اثر معنی‌داری داشت؛ به‌طوری‌که اثر رنگ کارت‌ها در مزارع نخود و عدس به ترتیب $P < 0/001$ ، $Chi-Square = 215/91$ و $P < 0/001$ ، $Chi = 380/93$ Square به‌دست آمد. هم‌چنین نتیجه آزمون یو-من ویتنی برای مقایسه میزان جلب‌شوندگی تریپس‌ها بین مزارع عدس و نخود اثر معنی‌داری را نشان داد، به‌طوری‌که مقدار یو-من ویتنی برابر با $P < 0/001$ ، $Mann = 77825/50$ و $Whitney U$ به‌دست آمد.

ایلام) در طول فصل زراعی سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ (ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد) انجام شد. آزمایش‌ها در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۱۲ تکرار انجام شد.

آزمایش اول: ارزیابی میزان جلب تریپس‌ها به تله‌های چسب‌دار رنگی

در این آزمایش، تیمارها شامل کارت چسبنده زرد، آبی، سبز و سفید رنگ بود. برای انجام آزمایش، مزارع نخود و عدس به صورت شبکه‌ای 10×10 متر تقسیم‌بندی شدند و تله‌ها به وسیله میله‌ای فلزی به صورت عمود و در ارتفاع ۵ سانتی‌متر بالاتر از سطح گیاه قرار داده شد و با رشد گیاه، ارتفاع تله‌ها نیز تغییر یافت. تله‌ها از زمان رشد گیاهان نخود و عدس آویزان و به صورت هفتگی تا ۱۲ هفته (برداشت محصول نخود و عدس) بازدید و با استفاده از ذره‌بین دستی ۲۰X تعداد تریپس‌های شکار شده روی هر کارت شمارش، ثبت و سپس کارت‌های جدید جایگزین کارت‌های قدیمی شد. کارت‌های رنگی زرد و آبی (24×10 سانتی‌متر) از شرکت Russel IPM و کارت‌های رنگی سبز و سفید (24×10 سانتی‌متر) با استفاده از چسب تنگل فوت^۱ که روی مقواهای سبز و سفید با قلم مو مالیده شد، استفاده شد.

آزمایش دوم: ارزیابی میزان جلب تریپس‌ها به تله‌های سطلی رنگی

در این آزمایش، تیمارها شامل تله‌های سطلی زرد، آبی، سبز و سفید رنگ بود. برای انجام آزمایش، مزارع نخود و عدس به صورت شبکه‌ای 10×10 متر تقسیم‌بندی شدند و تله‌ها در سطح خاک (کنار بوته‌ها) قرار داده شد. بازدید از تله‌ها و شمارش تریپس‌ها مانند آزمایش اول صورت گرفت. در این تحقیق از ظروف پلاستیکی به رنگ‌های ذکر شده، به قطر ۲۲ و عمق ۸ سانتی‌متر استفاده شد و داخل ظروف پلاستیکی با ضدیخ و آب (۵۰:۵۰) و چند قطره مواد شوینده پر شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

1. Tanglefoot

جدول ۱- تریپس‌های مزارع حبوبات شهرستان ایوان (استان ایلام)

Table 1. Thrips species in the legumes fields of Eyvan county (Ilam province)

Scientific names	Chickpea	Lentil
Family Aeolothripidae		
<i>Aeolothrips collaris</i> Prienser	✓	✓
<i>A. melaleucus</i> (Haliday)	✓	-
<i>A. intermedius</i> Bagnall	✓	✓
Family Melanthripidae		
<i>Melanthrips fuscus</i> (Sulzer)	-	✓
<i>M. separandus</i> Priesner	✓	-
Family Thripidae		
<i>Frankliniella intonsa</i> (Trybom)	✓	✓
<i>F. occidentalis</i> (Pergande)	✓	-
<i>Microcephalothrips abdominalis</i> (Crawford)	✓	-
<i>Neohydatothrips gracilicornis</i> (Williams)	✓	-
<i>Kakothrips pisivorus</i> (Westwood)	✓	-
<i>Scolothrips longicornis</i> Priesner	-	✓
<i>Tenothrips frici</i> (Uzel)	-	✓
<i>Thrips angusticeps</i> Uzel	-	✓
<i>T. meridionalis</i> (Priesner)	✓	✓
<i>T. minutissimus</i> L.	✓	-
<i>T. tabaci</i> Lindeman	✓	✓
Family Phlaeothripidae		
<i>H. globiceps</i> Bagnall	✓	✓
<i>H. subtilissimus</i> (Haliday)	✓	-

تریپس‌ها به کارت‌های چسب‌دار رنگی طی مراحل رشدی نخود و عدس، مربوط به مرحله گلدهی بود (شکل‌های ۱ و ۲). به طوری که مقدار تریپس‌های جلب شده به کارت‌های رنگی در ابتدای رشد نخود و عدس کم و با رشد گیاهان نخود و عدس، تعداد تریپس‌های جلب شده بیش‌تر شدند و در مرحله گلدهی به اوج خود رسیده و سپس از تعداد آن‌ها کاسته شد (شکل‌های ۱ و ۲).

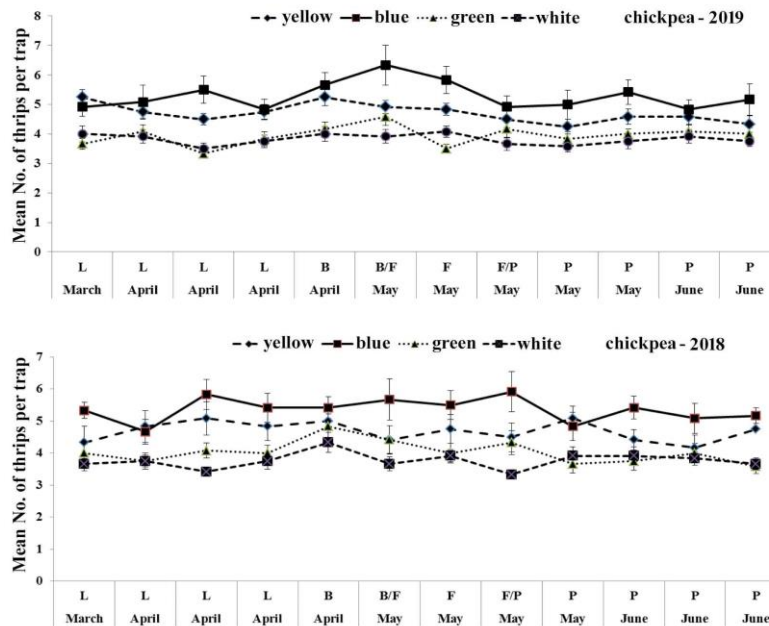
در مزارع نخود و عدس، کارت‌های آبی رنگ نسبت به دیگر رنگ‌ها به طور معنی‌داری تعداد بیش‌تری تریپس را جلب کرده بودند. به طور میانگین بیش‌ترین تریپس‌های جلب شده در مزارع نخود و عدس به ترتیب با مقادیر $12/0 \pm 0.3/17$ و $15/79 \pm 0.14$ مربوط به کارت‌های با رنگ آبی و کم‌ترین تریپس‌های جلب شده به ترتیب با مقادیر $8/0 \pm 0.95/0.7$ و $9/95 \pm 0.107$ مربوط به کارت‌های سفید رنگ بود (جدول ۲). هم‌چنین بیش‌ترین میزان جلب‌شوندگی

جدول ۲- میانگین (\pm خطای معیار) تعداد تریپس‌های جلب شده به تله‌های چسب‌دار رنگی و تله‌های سطلی رنگی در مزارع

حبوبات شهرستان ایوان (استان ایلام) در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸

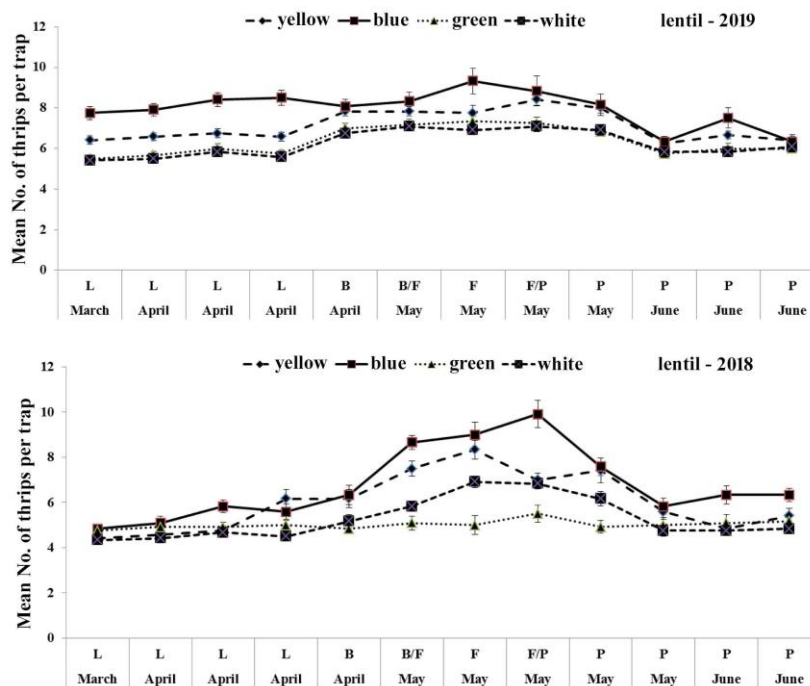
Table 2. Mean (\pm SE) number of thrips per colored sticky traps and colored water traps in the legumes fields Eyvan county (Ilam province) in the years 2018 and 2019

Ecosystem	Trap	Colored sticky traps		Colored water traps	
		2018	2019	2018	2019
Chickpea	Yellow	8.63 \pm 0.10	10.79 \pm 0.14	4.75 \pm 0.10	4.67 \pm 0.11
	Blue	9.88 \pm 0.15	12.03 \pm 0.17	5.22 \pm 0.13	5.29 \pm 0.13
	Green	7.95 \pm 0.06	9.10 \pm 0.12	3.90 \pm 0.08	3.92 \pm 0.09
	White	7.71 \pm 0.07	8.95 \pm 0.07	3.78 \pm 0.07	3.81 \pm 0.06
Lentil	Yellow	11.88 \pm 0.15	14.67 \pm 0.18	5.29 \pm 0.14	6.75 \pm 0.14
	Blue	13.45 \pm 0.21	15.79 \pm 0.14	5.97 \pm 0.17	7.07 \pm 0.19
	Green	8.71 \pm 0.17	11.36 \pm 0.15	4.33 \pm 0.11	5.51 \pm 0.12
	White	8.37 \pm 0.07	9.95 \pm 0.07	4.28 \pm 0.09	5.06 \pm 0.09



شکل ۱- میانگین (±خطای معیار) تعداد تریپس‌های جلب شده به تله‌های چسب‌دار رنگی در مراحل رشدی نخود در شهرستان ایوان (استان ایلام) در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸

Figure 1. Mean (\pm SE) number of thrips per colored sticky traps in the growth stages of chickpea in Eyvan county (Ilam province) in the years 2018 and 2019 (L = development of main shoot and leaves, B = development of flower buds, F = flowering, P = development of pods)



شکل ۲- میانگین (±خطای معیار) تعداد تریپس‌های جلب شده به تله‌های چسب‌دار رنگی در مراحل رشدی عدس در شهرستان ایوان (استان ایلام) در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸

Figure 2. Mean (\pm SE) number of thrips per colored sticky traps in the growth stages of lentil in Eyvan county (Ilam province) in the years 2018 and 2019. (L = development of main shoot and leaves, B = development of flower buds, F = flowering, P = development of pods)

کارت‌های آبی رنگ نسبت به دیگر رنگ‌ها به طور معنی‌داری تعداد بیش‌تری تریپس را جلب کردند. به طور میانگین بیش‌ترین تریپس‌های جلب شده در مزارع نخود و عدس به ترتیب برابر با مقادیر $9/88 \pm 0/15$ و $13/45 \pm 0/21$ مربوط به کارت‌های با رنگ آبی و کم‌ترین تریپس‌های جلب شده به ترتیب با مقادیر $7/71 \pm 0/07$ و $8/37 \pm 0/07$ مربوط به کارت‌های سفید رنگ بود (جدول ۲). هم‌چنین بیش‌ترین میزان جلب شونددگی تریپس‌ها به کارت‌های چسب‌دار رنگی طی مراحل رشدی نخود و عدس مربوط به مرحله گلدهی بود (شکل‌های ۱ و ۲).

در سال ۱۳۹۷، نتیجه آزمون کروسکال والیس نشان داد که رنگ کارت‌ها (زرد، آبی، سبز و سفید) بر میزان جلب شونددگی تریپس‌ها اثر معنی‌داری داشت؛ به طوری که اثر رنگ کارت‌ها در مزارع نخود و عدس به ترتیب $P < 0/001$ ، $\text{Chi-Square} = 169/89$ و $P < 0/001$ ، $\text{Chi} = 332/61$ به دست آمد. هم‌چنین نتیجه آزمون یو-من ویتنی برای مقایسه میزان جلب شونددگی تریپس‌ها بین مزارع عدس و نخود اثر معنی‌داری را نشان داد، به طوری که مقدار یو-من ویتنی برابر با $P < 0/001$ ، $\text{Mann} = 92762/50$ ، Whitney U به دست آمد. در مزارع نخود و عدس،

جدول ۳- درصد فراوانی تعداد تریپس‌های جلب شده به تله‌های چسب‌دار رنگی و تله‌های سطلی رنگی در مزارع حبوبات شهرستان ایوان (استان ایلام) در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸.

Table 3. The frequency percentage of thrips per colored sticky traps and colored water traps in the legumes fields Eyvan county (Ilam province) in the years 2018 and 2019.

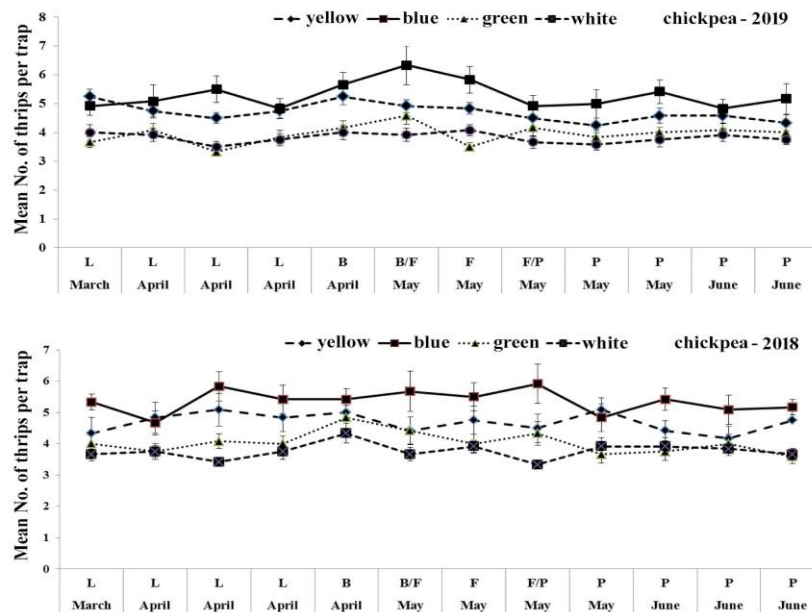
Areas Ecosystem	Ilam province (Eyvan)			
	2018		2019	
	sticky traps	water traps	sticky traps	water traps
Chickpea	65.70	34.30	69.71	30.29
Lentil	64.76	35.24	65.16	34.84

سطل‌های با رنگ آبی و کم‌ترین تریپس‌های جلب شده به ترتیب برابر با مقادیر $3/81 \pm 0/06$ و $5/06 \pm 0/09$ مربوط به سطل‌های سفید رنگ بود (جدول ۳). هم‌چنین بیش‌ترین میزان جلب شونددگی تریپس‌ها به سطل‌های رنگی همانند کارت‌های چسب‌دار رنگی طی مراحل رشدی نخود و عدس مربوط به مرحله گلدهی بود (شکل‌های ۳ و ۴).

در سال ۱۳۹۷، نتیجه آزمون کروسکال والیس نشان داد که رنگ سطل‌ها (زرد، آبی، سبز و سفید) بر میزان جلب شونددگی تریپس‌ها اثر معنی‌داری داشت؛ به طوری که اثر رنگ سطل‌ها در مزارع نخود و عدس به ترتیب $P < 0/001$ ، $\text{Chi-Square} = 110/15$ و $P < 0/001$ ، $\text{Chi} = 85/43$ به دست آمد. هم‌چنین نتیجه آزمون یو-من ویتنی برای مقایسه میزان جلب شونددگی تریپس‌ها بین مزارع عدس و نخود اثر معنی‌داری را نشان داد، به طوری که مقدار یو-من ویتنی برابر با $P < 0/001$ ، $\text{Mann} = 88122/50$ ، Whitney U به دست آمد.

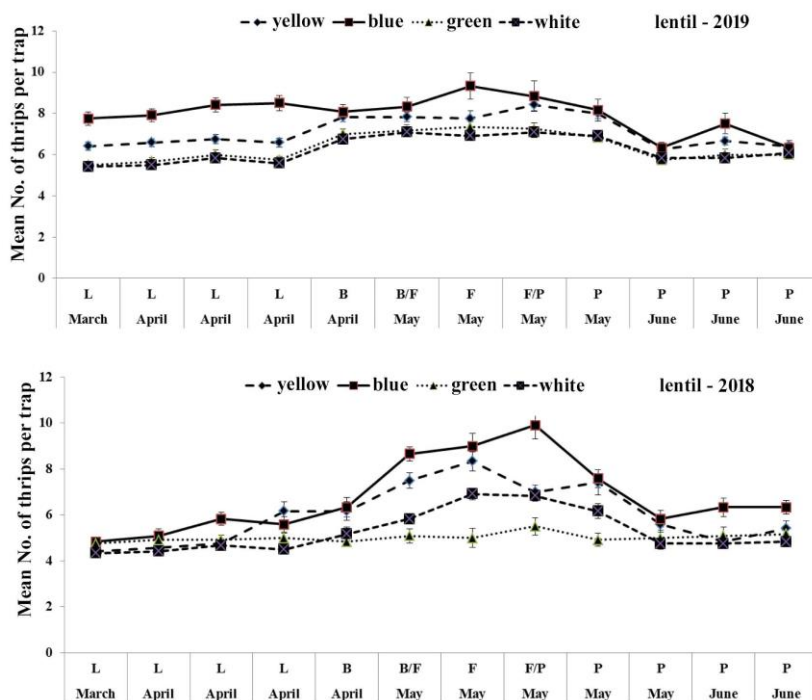
ارزیابی میزان جلب تریپس‌ها به تله‌های سطلی رنگی

در سال ۱۳۹۸، نتیجه آزمون کروسکال والیس نشان داد که رنگ سطل‌ها (زرد، آبی، سبز و سفید) بر میزان جلب شونددگی تریپس‌ها اثر معنی‌داری داشت؛ به طوری که اثر رنگ سطل‌ها در مزارع نخود و عدس به ترتیب $P < 0/001$ ، $\text{Chi-Square} = 138/92$ و $P < 0/001$ ، $\text{Chi} = 128/53$ به دست آمد. هم‌چنین نتیجه آزمون یو-من ویتنی برای مقایسه میزان جلب شونددگی تریپس‌ها بین مزارع عدس و نخود اثر معنی‌داری را نشان داد، به طوری که مقدار یو-من ویتنی برابر با $P < 0/001$ ، $\text{Mann} = 26030/10$ ، Whitney U به دست آمد. در مزارع نخود و عدس، سطل‌های آبی رنگ نسبت به دیگر رنگ‌ها به طور معنی‌داری تعداد بیش‌تری تریپس را جلب کردند. به طور میانگین بیش‌ترین تریپس‌های جلب شده در مزارع نخود و عدس به ترتیب برابر با مقادیر $5/29 \pm 0/13$ و $7/07 \pm 0/19$ مربوط به



شکل ۳- میانگین (±خطای معیار) تعداد تریپس های جلب شده به تله های سطحی رنگی در مراحل رشدی نخود در شهرستان ایوان (استان ایلام) در سال های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸

Figure 3. Mean (\pm SE) number of thrips per colored water traps in the growth stages of chickpea in Eyvan county (Ilam province) in the years 2018 and 2019 (L = development of main shoot and leaves, B = development of flower buds, F = flowering, P = development of pods)



شکل ۴- میانگین (±خطای معیار) تعداد تریپس های جلب شده به تله های سطحی رنگی در مراحل رشدی عدس در شهرستان ایوان (استان ایلام) در سال های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸

Figure 4. Mean (\pm SE) number of thrips per colored water traps in the growth stages of lentil in Eyvan county (Ilam province) in the years 2018 and 2019 (L = development of main shoot and leaves, B = development of flower buds, F = flowering, P = development of pods)

طور معنی‌داری تعداد بیش‌تری آفت را نسبت به رنگ‌های زرد و سفید به خود جلب می‌کند که با تحقیق حاضر همخوانی دارد. قره‌خانی و همکاران (Gharekhani *et al.*, 2014) در بررسی کارآیی تله‌های چسب‌دار رنگی در جلب تریپس پیاز و تریپس‌های شکارگر خانواده Aeolothripidae در مزارع سیر، پیاز و گوجه‌فرنگی نشان دادند که کاراترین رنگ در جلب تریپس‌ها مربوط به کارت چسب‌دار زرد رنگ است. متوسل‌آرانی و همکاران (Motvassel Arani *et al.*, 2016) در مقایسه‌ی تله‌های چسبنده و گل‌های مصنوعی داوودی در جذب تریپس غربی گل *F. occidentalis* در گلخانه‌ی گل رز نشان دادند که کارآیی تله‌های آبی در جذب تریپس غربی گل نسبت به تله‌های زرد بیش‌تر است.

تولون و همکاران (Teulon *et al.*, 1992) در بررسی میزان جلب‌شوندگی تریپس‌ها به تله‌های سطلی رنگی (سفید، زرد، سبز، آبی، سیاه و قرمز) در نیوزیلند نتیجه گرفتند که گونه‌های تک‌خوار (*Thrips obscuratus* (Crawford)) و (*Ceratothrips frici* (Uzel)) بیش‌ترین جلب‌شوندگی را به رنگ‌های سفید و زرد داشتند، اما گونه چندین‌خوار (*Thrips tabaci* L.) بیش‌تر به رنگ زرد و گونه‌ی ساکن چمن‌ها (*Limothrips cerealium* (Hal.)) به نسبت‌های یکسانی به تمام رنگ‌های مختلف جلب شدند که با تحقیق حاضر که تمام تله‌های رنگی تریپس‌های مختلفی را جلب کرده بودند، همخوانی دارد. شانموگا‌پرما و همکاران (Shanmuga Prema *et al.*, 2018) در بررسی تله‌های چسب‌دار رنگی (آبی، سفید، زرد، قرمز و سبز) در پایش جمعیت تریپس‌ها در مزارع پنبه هند نشان دادند که در دو سال متوالی تله‌های چسب‌دار زرد رنگ بیش‌ترین میزان تریپس‌ها را به خود جلب می‌کند و رنگ‌های آبی و سفید رده‌های دوم و سوم در میزان جلب‌شوندگی به تله‌ها را داشتند. تانگجوآ و همکاران (Thongjua *et al.*, 2015) در مطالعه خود اثر جلب‌شوندگی تله‌های چسب‌دار رنگی را در صید تریپس‌های گل اُرکیده در گلخانه‌های تایلند نشان دادند که بیش‌ترین اثربخشی رنگ تله‌ها برای صید تریپس‌ها

در مزارع نخود و عدس، سطل‌های آبی رنگ نسبت به دیگر رنگ‌ها به طور معنی‌داری تعداد بیش‌تری تریپس را جلب کردند. به طور میانگین بیش‌ترین تریپس‌های جلب شده در مزارع نخود و عدس به ترتیب برابر با مقادیر $5/0 \pm 22/13$ و $5/97 \pm 0/17$ مربوط به سطل‌های با رنگ آبی، و کم‌ترین تریپس‌های جلب شده به ترتیب برابر با مقادیر $3/0 \pm 78/07$ و $4/28 \pm 0/09$ مربوط به سطل‌های سفید رنگ بود (جدول ۳). هم‌چنین بیش‌ترین میزان جلب‌شوندگی تریپس‌ها به سطل‌های رنگی طی مراحل رشدی نخود و عدس مربوط به مرحله گلدهی بود (شکل‌های ۳ و ۴).

مقایسه میزان جلب تریپس‌ها به تله‌های چسب‌دار رنگی و تله‌های سطلی رنگی

نتایج مقایسه میزان جلب تریپس‌ها به تله‌های چسب‌دار رنگی و تله‌های سطلی رنگی نشان داد که در هر دو سال ۹۷ و ۹۸ تله‌های چسب‌دار رنگی تعداد بیش‌تری از تریپس‌ها را در مزارع عدس نسبت به نخود جلب کردند (جدول ۳).

نتایج نشان داد که در مزارع نخود و عدس، رنگ آبی در هر دو تله (کارت چسب‌دار و تله سطلی) تعداد بیش‌تری تریپس را به خود جلب کردند و بعد از آن، رنگ زرد کارایی بالاتری نسبت به رنگ‌های سبز و سفید داشت. در مزارع نخود و عدس با وجود هم رنگ بودن گیاهان با کارت چسب‌دار سبز ولی بر خلاف انتظار تعداد تریپس‌های جلب شده به این رنگ کم‌تر از آبی و زرد بود که این مطلب نشان‌دهنده این است که تریپس‌ها به طیف نوری خاصی واکنش نشان می‌دهند. در مزارع نخود کارت چسب‌دار آبی و زرد علاوه بر جلب تریپس‌ها تعداد زیادی کرم پيله‌خوار نخود که آفت کلیدی مزارع نخود است را به خود جلب کرده بود که یک مزیت بزرگ به حساب می‌آید. در این مطالعه رنگ زرد و آبی تعداد تریپس بیش‌تری را نسبت به رنگ سبز و سفید جلب کرده بودند که با بررسی‌های انجام شده توسط سایر پژوهشگران همخوانی دارد. محمودی و همکاران (Mahmoudi *et al.*, 2018) در بررسی میزان جلب‌شوندگی تریپس غربی گل، *Frankliniella occidentalis* (Pergande) به کارت‌های چسب‌دار رنگی در باغ‌های سیب استان فارس نشان دادند که رنگ آبی به

رنگ زرد بود و رنگ‌های آبی و سبز در رده‌های بعدی قرار داشتند. هادل و همکاران (Hodde et al., 2002) در بررسی میزان جلب شوندگی تریپس‌ها به کارت‌های چسب-دار رنگی (زرد، سفید و آبی) در باغات آووکادو در کالیفرنیا نشان دادند که گونه *Scirtothrips perseae* Nakahara بیش‌تر به رنگ زرد اما گونه‌های *F. Occidentalis* و *Frankliniothrips orizabensis* Johansen بیش‌تر به رنگ سفید جلب شدند. یودین و همکاران (Yudin et al., 1987) نشان دادند که تریپس *F. occidentalis* در مزرعه کاهو بیش‌تر به رنگ سفید جلب شد. اندجوس و همکاران (Andjus et al., 2002) در بررسی میزان جلب‌شوندگی تریپس‌های مزارع گندم صربستان با استفاده از تله‌های سطلی رنگی نشان دادند که بیش‌ترین تریپس‌های جلب شده مربوط به رنگ‌های آبی بود و پس از آن، رنگ زرد تعداد تریپس بیش‌تری را به خود جلب کرده بودند، اما رنگ‌های سفید و قرمز تعداد کم‌تری تریپس را صید کردند که با تحقیق حاضر که سطل‌های آبی رنگ تعداد بیش‌تری تریپس را جلب کرده بودند، همخوانی دارد. ژناسی و همکاران (Szenasi et al., 2001) در مطالعه خود نشان دادند که بیش‌ترین میزان جلب‌شوندگی تریپس پیاز در مزارع گوجه فرنگی مجارستان مربوط به کارت چسب‌دار رنگی زرد بود و رنگ‌های آبی، سفید و سبز مایل به زرد به یک اندازه تریپس پیاز را به خود جلب کرده بودند. پیزول و همکاران (Pizzol et al., 2010) در بررسی استفاده از کارت‌های چسب‌دار رنگی در جلب تریپس *F. occidentalis* روی گل‌های رز در گلخانه نشان دادند که رنگ زرد کارآیی بالایی در جلب تریپس غربی گل دارد. چیلدرز و برجت (Childers and Brecht, 1996) در بررسی میزان جلب‌شوندگی تریپس *F. bispinosa* در باغ‌های مرکبات فلوریدا نشان دادند که رنگ سفید به طور معنی‌داری تعداد بیش‌تری از آفت را نسبت به رنگ‌های دیگر جلب می‌کند. برودگارد (Brodsgaard, 1989) در مطالعه خود نشان داد که کارت چسب‌دار آبی رنگ در جلب تریپس غربی گل *F.*

occidentalis در گلخانه کارآیی بالاتری نسبت به رنگ‌های دیگر دارد. هارمن و همکاران (Harman et al., 2007) در بررسی خود نشان دادند که تریپس لویا *Caliothrips fasciatus* (Pergande) به کارت چسب‌دار سبز رنگ در مقایسه با رنگ‌های زرد، آبی و سفید تعداد بیش‌تری آفت را به خود جلب کرده است. واگان و همکاران (Wagan et al., 2017) در بررسی میزان جلب-شوندگی تریپس‌های مزارع بامیه پاکستان به کارت‌های چسب‌دار رنگی نشان دادند که رنگ زرد کارآیی بالاتری نسبت به رنگ‌های دیگر (سبز، قهوه‌ای و آبی) دارد. سریدار و آنکارانایک (Sridhar and Onkara Naik, 2015) در بررسی میزان جلب شوندگی تریپس *Scirtothrips dorsalis* Hood روی گل‌های رز در شرایط مزرعه و گلخانه نشان دادند که کارت‌های چسب‌دار آبی رنگ در مقایسه با رنگ‌های زرد، صورتی و سفید تعداد بیش‌تری تریپس را به خود جلب کرده بود. دیمیرل و ایلدیریم (Demirel and Yildirim, 2008) در بررسی کارآیی کارت‌های چسب‌دار رنگی (زرد، آبی، سبز، نارنجی، قرمز و سفید) در جلب تریپس پیاز در مزارع پنبه ترکیه نشان دادند که در سال اول کارت چسب‌دار زرد رنگ، اما در سال دوم کارت چسب‌دار آبی رنگ تعداد بیش‌تر تریپس پیاز را نسبت به دیگر رنگ‌ها به خود جلب کرده بودند. ناتویک و همکاران (Natwick et al., 2007) در بررسی میزان جلب شوندگی تریپس غربی گل و تریپس پیاز به کارت‌های چسب‌دار رنگی روی سبزیجات مختلف نشان دادند که رنگ آبی تعداد بیش‌تری از هر دو تریپس را نسبت به رنگ زرد به خود جلب کرده بودند. سونیادوی و روی (Soniya Devi and Roy, 2017) در مطالعه بررسی میزان جلب-شوندگی تریپس پیاز به کارت‌های چسب‌دار رنگی نشان دادند که کارت چسب‌دار آبی رنگ تعداد بیش‌تری تریپس پیاز را نسبت به رنگ‌های زرد، سفید و سبز به خود جلب کرده بودند. به‌طور کلی چنین می‌توان استنباط کرد که با توجه به اینکه مطالعه مشابهی روی کارایی کارت‌های چسب‌دار و سطل‌های رنگی در مزارع حبوبات صورت

رنگ کارت و سطل، تریپس‌ها را جلب کردند که نشان‌دهنده این است که تریپس‌ها به طیف‌های نوری خاصی واکنش نشان می‌دهند. هم‌چنین بیش‌ترین میزان جلب شونده‌گی تریپس‌ها به کارت‌های رنگی و سطل‌های رنگی مربوط به مراحل گلدهی گیاهان نخود و عدس بود که با توجه به این موضوع می‌توان از تله‌های رنگی برای کنترل تریپس‌ها در این مرحله استفاده کرد.

سپاسگزاری

این مقاله بخشی از رساله‌ی دکتری نویسنده اول می‌باشد که توسط دانشگاه رازی کرمانشاه حمایت مالی شده است.

نگرفته است و هم‌چنین با توجه به اینکه تریپس‌ها به رنگ‌های مختلف واکنش متفاوتی نشان می‌دهند به دست آوردن نتایج متفاوت با سایر پژوهش‌ها دور از انتظار نیست.

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که کارآیی تله‌های چسب‌دار رنگی بیش‌تر از تله‌های سطلی رنگی بود. هم‌چنین در مزارع نخود و عدس، رنگ آبی در هر دو تله (کارت چسب‌دار و تله سطلی) کارآیی بالاتری نسبت به دیگر رنگ‌ها داشت. با توجه به نتایج تحقیق حاضر، رنگ‌های آبی و زرد مناسب‌ترین رنگ‌ها برای پایش و احتمالاً کنترل تریپس‌ها در مزارع نخود و عدس هستند. کارآیی کارت‌های چسب‌دار و سطل‌های رنگی آبی رنگ نیز بیش‌تر از رنگ‌های زرد، سبز و سفید بود. علاوه بر این، هر چهار

References

- Aliakbarpour, H. and Rawi, C. H. S. M. D.** 2011. Evaluation of yellow sticky traps for monitoring the population of Thrips (Thysanoptera) in a mango orchard. **Environmental Entomology** 40(4): 873–879.
- Andjus, L., Spasic, R. and Dopudja, M.** 2002. Thrips from colored water traps in Serbian wheat fields. Thrips and tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera. pp. 345–350.
- Brodsgaard, H. F.** 1989. Coloured sticky traps for *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) in glasshouses. **Journal of Applied Entomology** 107: 136–140.
- Chen, T. Y., Chu, C. C., Fitzgerald, G., Natwick, E. T. and Henneberry, T. J.** 2004. Trap evaluations for thrips (Thysanoptera: Thripidae) and hoverflies (Diptera: Syrphidae). **Environmental Entomology** 33(5): 1416–1424.
- Childers, C. C. and Brecht, J. K.** 1996. Colored sticky traps for monitoring *Frankliniella bispinosa* (Morgan) (Thysanoptera: Thripidae) during flowering cycles in citrus. **Journal of Economic Entomology** 89(5): 1240–1249.
- Demirel, N. and Cranshaw, W.** 2005. Attraction of color traps to thrips species (Thysanoptera: Thripidae) on Brassica crops in Colorado. **Pakistan Journal of Biological Sciences** 8(9): 1247–1249.
- Demirel, N. and Yildirim, A. E.** 2008. Attraction of various sticky color traps to *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) and *Empoasca decipiens* Paoli (Homoptera: Cicadellidae) in cotton. **Journal of Entomology** 5(6): 389–394.
- Gharekhani, G. H., Ghorbansyahi, S., Saber, M. and Bagheri, M.** 2014. Influence of the colour and height of sticky traps in attraction of *Thrips tabaci* (Lindeman) (Thysanoptera, Thripidae) and predatory thrips of family Aeolothripidae on garlic, onion and tomato crops. **Phytopathology and Plant Protection** 47(18): 2270–2275.
- Harman, J. A., Mao, Ch. M. and Morse, J. G.** 2007. Selection of colour of sticky trap for monitoring adult bean thrips, *Caliothrips fasciatus* (Thysanoptera: Thripidae). **Pest Management Science** 63: 210–216.
- Hoddle, M. S., Robinson, L. and Morgan, D.** 2002. Attraction of thrips (Thysanoptera: Thripidae and Aeolothripidae) to colored sticky cards in a California avocado orchard. **Crop Protection** 21: 383–388.

- Khavand, M., Minaei, K. and Atashi, H.** 2019. Comparison of trapped western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) to yellow and blue sticky traps in three different heights on two greenhouse rose cultivars. **Journal of Crop Protection** 8(3): 373–377.
- Kirk, W. D. J.** 1984. Ecologically selective coloured traps. **Ecological Entomology** 9: 35–41.
- Krik, W. D. J.** 1987. Effects of trap size and scent on catches of *Thrips imaginis* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae). **Journal of Australian Entomology Society** 26: 299–302.
- Lewis, T.** 1959. A comparison of water traps, cylindrical sticky traps and suction traps for sampling Thysanoptera populations at different. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 2: 204–215.
- Lewis, T.** 1997. Thrips as Crop Pests. CAB International, Wallingford, U.K. 349 pp.
- Lim, U. T. and Mainali, B. P.** 2009. Optimum density of chrysanthemum flower model traps to reduce infestations of *Frankliniella intonsa* (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse strawberry. **Crop Protection** 28(12): 1098–1100.
- Lim, U. T., Kim, E. and Mainali, B. P.** 2013. Flower model traps reduced thrips infestations on a pepper crop in field. **Journal of Asia-Pacific Entomology** 16(2): 143–145.
- Mahmoudi, M., Pezhman, H. and Mirab-balou, M.** 2018. Mortality rate of *Frankliniella occidentalis* under recommended concentration of some insecticides and the amount of its attraction to colored sticky traps in apple orchard. **Journal of Plant Protection** 31(4): 645–652.
- Mirab-balou, M. and Miri, B.** 2020. The efficiency of colored sticky traps in thrips attraction in the oak forests of Ilam province. **Plant Pest Research** 10(1): 1–5.
- Motvassel Arani, S., Minaei, K., Aleosfoor, M. and Atashi, H.** 2016. Comparison of sticky and *Chrysanthemum* flower model traps in attracting of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in rose greenhouse. Proceedings of the 22th Iranian Plant Protection Congress, Karai, Iran, Page 594.
- Natwick, E. T., Byers, J. A., Chu, C. C., Lopez, M. and Henneberry, T. J.** 2007. Early detection and mass trapping of *Frankliniella occidentalis* and *Thrips tabaci* in vegetable crops. **Southwestern Entomologist** 32(4): 229–238.
- Pizzol, J., Nammour, D., Hervouet, P., Bout, A., Desneux, N. and Mailleret, L.** 2010. Comparison of two methods of monitoring thrips populations in a greenhouse rose crop. **Journal of Pest Science** 83: 191–196.
- Pobozniak, M.** 2011. The occurrence of thrips (Thysanoptera) on food legumes (Fabaceae). **Journal of Plant Diseases and Protection** 118(5): 185–193.
- Shanmuga Prema, M., Ganapathy, N., Renukadevi, P., Mohankumar, S. and Kennedy, J. S.** 2018. Coloured sticky traps to monitor thrips population in cotton. **Journal of Entomology and Zoology Studies** 6(2): 948–952.
- Smith, C. M.** 1989. Plant Resistance to Insects: A Fundamental Approach. John Wiley & Sons, New York. 294 pp.
- Soniya Devi, M. and Roy, K.** 2017. Comparable study on different coloured sticky traps for catching of onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman. **Journal of Entomology and Zoology Studies** 5(2): 669–671.
- Sridhar, V. and Onkara Naik, S.** 2015. Efficacy of colour sticky traps for monitoring chili thrips, *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) on rose. **Pest Management in Horticultural Ecosystems** 21(1): 101–103.
- Szenasi, A., Jenser, G. and Zana, J.** 2001. Investigation on the colour preference of *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae). **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica** 36 (1–2): 207–211.
- Teulon, D. A. J. and Penm, D. R.** 1992. Colour preferences of New Zealand thrips (Terebrantia: Thysanoptera). **New Zealand Entomologist** 15(1): 8–13.
- Thongjua, T., Thongjua, J., Sriwareen, J. and Khumpairun, J.** 2015. Attraction effect of thrips (Thysanoptera: Thripidae) to sticky trap color on orchid greenhouse condition. **Journal of Agricultural Technology** 11(8): 2451–2455.
- Trdan, S.** 2003. The occurrence of thrips species from the Terenbrantia suborder on cultivated plants in Slovenia. **Zbornik Biotehnilke fakultete Univerze v Ljubljani** 81(1): 57–64.
- Wagan, T. A., Dhaunroo, A. A., Jiskani, W. M., Sahito, M. H., Soomro, A. A., Lakho, A. B. J., Wagan, Sh. A., Memon, Q. U. A. and Tunio, Sh. K.** 2017. Evaluation of four color sticky traps

- for monitoring whitefly and thrips on Okra crops at Tando Jam, Pakistan. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare** 7(9): 12–15.
- Yudin, L. S., Mitchell, W. G. and Cho, J. J.** 1987. Color preference of thrips (Thysanoptera: Thripidae) with reference to aphids (Homoptera: Aphididae) and leaf miners in Hawaiian lettuce farms. **Journal of Economic Entomology** 80(1): 51–55.

The efficiency of sticky colored traps and colored water traps in thrips (Insecta: Thys.) attraction in the legumes fields of Ilam province

B. Miri¹, N. Moeini-Naghadeh¹, H. A. Vahedi¹ and M. Mirab-balou^{2*}

1. Department of Plant Protection, College of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran, 2. Department of Plant Protection, College of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran

(Received: May 10, 2020- Accepted: July 25, 2020)

Abstract

In this study, the efficiency of colored traps (sticky colored and colored water traps) in thrips attraction in the legumes of Ilam province was investigated. The experiment was conducted in a completely randomized block design with four treatments (yellow, blue, white and green colors) and twelve replicates during two years. On average, the highest number of thrips in chickpea and lentil fields in the year 2019 were 12.03 ± 0.17 and 15.79 ± 0.14 and also in the year 2018 were 9.88 ± 0.15 and 13.45 ± 0.21 for blue sticky traps, respectively. Also the results of colored water traps showed that in both years, the highest average number of thrips for chickpea and lentil fields was related to blue water trap; so that the highest average number of thrips in chickpea and lentil fields in the year 2019 were 5.29 ± 0.13 and 7.07 ± 0.19 and in the year 2018 was 5.22 ± 0.13 and 5.97 ± 0.17 , respectively. Also, according to the data, the highest rate of thrips attraction to colored sticky traps and colored water traps in chickpea and lentil fields was during the flowering stage of host plants. Overall, the results showed that the efficiency of colored sticky traps was higher than colored water traps. Also, the use of blue and yellow colored traps is appropriate in the management control of thrips.

Key words: Colored traps, thrips, legumes, Ilam.

*Corresponding author: m.mirabbalou@ilam.ac.ir