Archive of SID

نامه انجمن حشره‌شناسی ایران
۱۳۹۵ – ۳۶(۱): ۲۹-۳۸

تأثیر کشت مخلوط شبدر قرمز و یونجه بر تراکم جمعیت و میزان آلودگی سرخرطومی برگ یونجه *Hypera postica* (Col.: Curculionidae)

سیامک روشندل[1*] و سیدجلیل نوربخشیان[2]

۱- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران، ۲- بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران.

*مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: sroshandel2000@yahoo.com

Effect of mixed cropping of alfalfa and red clover on population density and infestation rate of alfalfa weevil *Hypera postica* (Col.: Curculionidae)

S. Roshandel[1*] and J. Noorbakhshian[2]

1. Plant Protection Research Department, Chahar Mahal va Bakhtiari Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education & Extention Organization (AREEO), Shahr-e-Kord. Iran, 2. Agronomy and Horticulture Research Department, Chahar Mahal va Bakhtiari Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education & Extention Organization (AREEO), Shahr-e-Kord. Iran.

*Corresponding author, E-mail: sroshandel2000@yahoo.com

چکیده

تراکم جمعیت و میزان آلودگی به سرخرطومی برگ یونجه در کشت مخلوط یونجه و شبدر قرمز در ایستگاه تحقیقات چهار تخته بررسی گردید. تیمارها شامل نسبت‌های مختلف بذر مخلوط یونجه (AL) و شبدر قرمز (RC) به‌ترتیب ۰-۱۰۰، ۲۰-۸۰، ۴۰-۶۰، ۵۰-۵۰، ۶۰-۴۰، ۸۰-۲۰، ۱۰۰-۰ درصد بودند. برای بررسی جمعیت آفت از تور حشره‌گیری استاندارد استفاده شد. نمونه برداری‌ها هفتگی انجام و داده‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس شد. میزان آلودگی و خسارت آفت در هر کرت آزمایشی با بررسی ۲۰ عدد سرساقه یونجه انجام شد. نتایج نشان داد در تیمارهای کشت مخلوط، علوفه بیشتری نسبت به کشت خالص یونجه و شبدر قرمز تولید شد. میانگین تعداد لاروهای آفت در تیمارهای کشت مخلوط کمتر از یونجه خالص بود و این تفاوت در مجموع سه سال معنی‌دار بود. تراکم جمعیت لاروها و درصد آلودگی به آفت، در تیمارهای کشت مخلوط کمتر از یونجه خالص و این اختلاف نیز معنی دار بود. میانگین وزن خشک در تیمارهای RC20AL80، RC40AL60، RC50AL50، RC60AL40 و RC80AL20 با یک‌دیگر اختلاف معنی‌دار نداشت ولی با تیمار یونجه خالص تفاوت معنی‌دار داشت. با افزایش میزان شبدر قرمز در تیمارها، میانگین وزن خشک تیمارها افزایش یافت. نتایج بیانگر آن بود که در تیمارهای مخلوط نسبت به کشت خالص یونجه آلودگی و درصد خسارت لارو کاهش و عملکرد علوفه افزایش یافت، لذا می‌توان از تیمارهایی با نسبت ۲۰ تا ۴۰ درصد شبدر قرمز (RC20AL80، RC40AL60) برای نیل به عملکرد مطلوب علوفه و کاهش خسارت آفت بهره برد.

واژگان کلیدی: کشت مخلوط، یونجه، شبدر قرمز، سرخرطومی برگ یونجه، خسارت

Abstract

Population density and infestation rate of alfalfa weevil *Hypera postica* L. in mixed cropping of alfalfa (*Medicago sativa* L.) and red clover (*Trifolium pretense* L.) were evaluated. Different rates of alfalfa (Al) and red clover (RC) RC0AL100, RC20AL80, RC40AL60, RC50AL50, RC60AL40, RC80AL20 and RC0AL100 were studied as treatments.Using standard sweep nets, sampling was carried out weekly and data analyzed in Randomize Complete Block Design. Damage and infestation rates of alfalfa weevil were caculated by inspection of 20 stem tips of alfalfa in each plot. The results showed that forage yield was higher in mixed treatments comparing to pure alfalfa and red clover treatments ($p = 0.01$). Average number of alfalfa larvae, pest population and infestation percentage were significantly lower in mixed treatments in comparison with pure alfalfa ($p = 0.01$). Average dry weight was significant in pure alfalfa treatment ($p = 0.01$). Alfalfa weevil larvae and adults were not observed feeding at pure red clover treatments. Increase of red clover amount, led to higher average dry weight. In mixed treatments, the infestation and damage percentage decreased, but the yield increased. It is concluded that using 20-40% red clover (RC20AL80, RC40AL60) treatments efficiently increase the yield and reduce the damage of the pest.

Key words: Mixed cropping, Alfalfa, Red clover, Alfalfa weevil, Damage

مقدمه

تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد کشت مخلوط گیاهان زراعی نسبت به تک‌کشتی برتری دارد. استفاده بهتر از شرایط محیطی مانند نور، آب، عناصر غذایی، گسترش ریشه در عمق‌های مختلف و کاهش خسارت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز از دلایل برتری کشت

دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۱، پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۴.

www.SID.ir

Archive of SID

مخلوط ذکر شده است (Mazaheri, 1995). در بین گیاهان زراعی، کشت مخلوط گیاهان علوفه‌ای بیشتر مورد توجه می‌باشد و تحقیقات متعددی در این زمینه انجام شده است. (Singh, 1973; Laidlaw & Mebrataey, 1980; Ghaderi & Rahimian, 1994; Mazaheri, 1995; Torabi, 1996; Banisadr & Bazgosha, 1997; Schellenberg, 2002; Rose *et al*., 2004) یونجه و شبدر قرمز از مهم‌ترین گیاهان علوفه‌ای خانواده بقولات (Legominosae) هستند که به طریق تک‌کشتی و مخلوط با سایر گیاهان مخصوصاً گندمیان (Grasses) کشت می‌شوند (Noorbakhshian, 2015). در مورد کشت مخلوط گیاهان علوفه‌ای لگوم با یک‌دیگر تحقیقات اندکی انجام شده به‌عنوان مثال: در اراضی ایالت ایلی‌نویز امریکا که حاصل‌خیزی نسبتاً خوبی دارند تک‌کشی یونجه عملکرد کمتری نسبت به کشت مخلوط با شبدر قرمز و لادینو (Ludino) داشته است و یونجه و شبدر قرمز در کشت مخلوط، عملکرد علوفه بیشتری نسبت به تک‌کشتی یونجه داشته است (Tesar & Marble, 1988). اظهار شده است که در ایالت ایلی‌نویز تقریباً ۲٤ درصد از کل سطح زیرکشت یونجه به‌صورت تک‌کشتی، ۱۷ درصد به‌صورت مخلوط با سایر لگوم‌ها، ۲٦ درصد با یک یا چند گراس و ۳۳ درصد حداقل با یک گراس و لگوم کشت می‌گردد (Mathison, 1980., DeGooyer, *et al*., 1996). میزان خسارت آفات در کشت مخلوط به مراتب کمتر از تک‌کشتی است، زیرا در کشت مخلوط تعداد کمتری از گیاهان یک گونه مجاور هم قرار می‌گیرند. در نیجریه برای جلوگیری از حمله آفات، لوبیا چشم بلبلی به‌ندرت به‌صورت خالص کاشت می‌شود و معمولاً در بین ردیف‌های سورگوم یا ارزن کشت می‌شود که باعث کاهش علف‌های هرز نیز می‌گردد. وجود گیاه غیرمیزبان در کشت مخلوط یک مانع فیزیکی به‌شمار رفته و در اغلب موارد آفت قادر به یافتن میزبان نمی‌باشد. در شمال نیجریه خسارت ناشی از آفت *Antigostra* sp. در کشت مخلوط سورگوم پابلند و کنجد به‌علت سایه‌اندازی و ایجاد مانع فیزیکی کمتر از تک‌کشتی است. رنگ، شکل و فرم گیاه غیرمیزبان باعث دفع یا جذب حشرات می‌شود. کشت مخلوط بادام‌زمینی و ذرت میزان خسارت ناشی از کرم ساقه‌خوار ذرت را کاهش می‌دهد. گاهی در کشت مخلوط گونه‌های مختلف گیاهی شرایط زیستی مناسب برای شکارگرها به‌وجود می‌آید. در کشت مخلوط ذرت و بادام زمینی، شکارگر *Lycosa* sp. روی کرم ساقه‌خوار ذرت بیشتر از وضعیت تک‌کشتی فعال بود (Peterson *et al*., 2004). مواد شیمیایی که در بعضی گیاهان غیرمیزبان ترشح می‌شوند ممکن است روی آفات معینی تأثیر گذاشته و باعث محافظت گیاه میزبان گردند. استفاده از گیاهانی مانند گوجه‌فرنگی، سیر و پیاز در کشت مخلوط میزان صدمه آفات و بیماری‌ها را کاهش می‌دهد. در کشت مخلوط کلم و گوجه‌فرنگی بید کلم به کلم حمله نمی‌کند (Mazaheri, 1995). کشت مخلوط بادام زمینی و ارزن مرواریدی باعث کاهش انتشار آفت بادام زمینی شده و پناهگاه مناسبی برای شکارگرها و پارازیت‌ها ایجاد نموده است (Kennedy *et al.*,1994). گراس‌های علوفه‌ای مخلوط با یونجه می‌تواند در تعداد تخم‌ریزی آفت زنجرک سیب‌زمینی، تعداد لاروها یا استقرار مجدد بالغین و شدت خسارت تغذیه‌ای آنها تغییراتی ایجاد نماید (Roda *et al.*, 1997). کشت مخلوط یونجه و هویج در مقایسه با کشت خالص هویج موجب کاهش خسارت آفت *Psila rosae* شده (Ramert & Ekbom, 1996). هم‌چنین کشت مخلوط کلم و شبدر قرمز باعث کاهش تخم‌ریزی شب‌پره پشت‌الماسی شده است (Asman *et al*., 2001). بنابر گزارش Taylor (1985) برگ شبدر قرمز حاوی ماده‌ای غیرقابل حل در آب یا اتیل و قابل حل در N-Hexane

www.SID.ir

Archive of SID

است که سبب جلوگیری از تخم‌ریزی سرخرطومی برگ یونجه می‌گردد. سطوحی از فیتوآلکسین‌ها و سایر مواد بازدارنده تغذیه در شبدر قرمز وجود دارد که آن را برای تغذیه سرخرطومی ریشه *Sitona hispidulus* نامناسب می‌کند (Barrate & Byers, 1992). تحقیقات متعدد نشان داده کشت مخلوط شبدر قرمز با سایر گیاهان، علاوه بر کاهش خسارت آفات سبب افزایش عملکرد نیز می‌شود (Asman *et al*, 2001, Brigita & Barbara, 1996). در کلم سفیدی که با مقدار زیادتری شبدر قرمز به‌صورت مخلوط کشت شده بود جمعیت شب‌پره پشت‌الماسی *Plutella xylostella* در مقایسه با کشت خالص کلم سفید کمتر بود، هم‌چنین شب‌پره پشت‌الماسی در مقایسه با شب‌پره لیک *A crolepiopsis assectella* احتمالاً در کشت مخلوط بیشتر کنترل می‌شود (Asman*et al.*, 2001) . در سوئد کشت مخلوط یونجه و لوبیا با هویج به‌عنوان یک روش مبارزه با مگس زنگار هویج *psila rosae* مطرح می‌باشد (Birgitta & Barbara 1996). بررسی کشت مخلوط یونجه با گراس بر تراکم و رفتار مهاجرتی زنجرک سیب‌زمینی *Empoasca fabae* در آمریکا نشان داد که تعداد زنجرک‌های بالغ درکشت مخلوط به میزان ۲۲ تا ۲٤ درصد کاهش یافته است (Roda*et al.*,1997). در کشت مخلوط یونجه با دو رقم یولاف جمعیت حشره بالغ زنجرک سیب‌زمینی در سال‌های ۱۹۸۸ و ۱۹۸۹ به‌ترتیب ۸۲/٦ و ۷۷/۳ درصد و جمعیت پوره به‌ترتیب ۸۵/۵ و ۸۹/۵ درصد کاهش یافته است (Lamp, 1991) سرساقه‌های خسارت دیده (تغذیه شده) نیز می‌تواند شاخصی از فراوانی سرخرطومی یونجه باشد. مشاهده ۲۵ درصد سرساقه تغذیه شده در یونجه ۱۵ سانتی‌متری، ۵۰ درصد سرساقه خسارت دیده در یونجه ۲۳ سانتی‌متری یا ۷۵ درصد سر ساقه خسارت دیده در یونجه ۳۰ سانتی‌متری می‌تواند بیانگر خسارت اقتصادی باشد (Willson & Eisley, 2005). معمولاً برای **مبارزه با** سرخرطومی برگ یونجه روش‌های مدیریت تلفیقی آفت شامل مبارزه بیولوژیک، زراعی و شیمیایی توصیه می‌شوند. هدف از این تحقیق بررسی اثر نسبت‌های کشت مخلوط شبدر قرمز و یونجه بر عملکرد کمی و درصد خسارت سرخرطومی برگ یونجه بود.

روش بررسی

الف) کاشت مزرعه آزمایشی

این تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی چهارتخته واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری (شهرکرد) انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل نسبت‌های (درصدهای) مختلف کشت مخلوط بذر شبدر قرمز (RC) و یونجه (Al) به‌ترتیب Rc0AL100، Rc20AL80، Rc40AL60، Rc50AL50، Rc60AL40، Rc80AL20 و Rc100AL0 (RC = Red clover, AL = Alfalfa) بودند. میزان بذر یونجه و شبدر قرمز به‌ترتیب ۳۰ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار براساس کرت‌های تک‌کشتی بود که در سایر تیمارها نسبت‌های متفاوت این مقادیر اعمال شد. روش کشت مخلوط به‌صورت کشت درهم (Mixed cropping or Mixed intercropping) بود که در اوایل شهریور ماه سال ۱۳۷۹(سال استقرار) انجام و یادداشت‌برداری و ثبت عملکرد از بهار ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲ادامه داشت. ابعاد کرت‌ها در زمان کاشت٤ در ٦ متر بود و بین کرت‌ها حدود یک متر فاصله رها شد. کاشت در هر کرت روی دو طرف پشته‌های ٦۰ سانتی‌متری در عمق حدود ۲ تا ۳ سانتی‌متری انجام شد. رقم یونجه مورد استفاده همدانی و رقم شبدر قرمز از نوع محلی بود. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. در طول فصل زراعی در هر سال، عملیات داشت مانند مبارزه با علف‌های هرز به‌صورت وجین دستی انجام و از آفت کش‌های شیمیایی

www.SID.ir

Archive of SID

برای کنترل خسارت سرخرطومی برگ یونجه استفاده نشد. چین‌برداری در هر چین براساس اوایل گلدهی (حدود ۱۰ تا ۲۵ درصد) اولین گونه‌ای که گلدهی داشت انجام و مجموعاً در هر سه سال ٤ چین برداشت شد. در پایان هر سال، تجزیه واریانس مجموع علوفه تولیدی تیمارها با نرم‌افزار آماری SAS انجام و نتایج سه ساله تجزیه واریانس مرکب شدند. سایر داده‌های حاصل از بند ب و ج مواد و روش‌های این آزمایش نیز در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه واریانس سالانه و مرکب شدند و میانگین‌ها با دانکن مقایسه شد.

ب) بررسی تراکم جمعیت لارو سرخرطومی برگ یونجه

برای بررسی تراکم جمعیت سرخرطومی برگ یونجه با شروع فعالیت آفت در بهار با استفاده از تور حشره‌گیری با قطر دهانه ۳۷ سانتی‌متر در هر کرت به روش رفت و برگشت ۵ تور زده شد و تعداد لاروها و حشرات کامل سرخرطومی برگ یونجه در هر کرت یادداشت شد. نمونه‌برداری‌ها هفتگی انجام شد و تا پایان فعالیت آفت ادامه یافت. شروع نمونه‌برداری در سال‌های ۱۳۸۰، ۸۱ و ۸۲ به‌ترتیب عبارت بود از تاریخ‌های (۸۰/۱/۲۵)، (۸۱/۱/۲۰) ، (۸۲/۱/۲۵) و آخرین نمونه‌برداری در تاریخ (۸۲/۳/٦) انجام شد. ازآنجاکه لاروهای ریز درون جوانه انتهایی تغذیه و همه آن‌ها در تور حشره‌گیری نمی‌آیند، برای تخمین دقیق‌تر جمعیت لاروها، نمونه‌برداری از ۲۰ سر ساقه یونجه به‌طور تصادفی بر اساس روش (The palm-tip stem-removal method, Higgins *et al*., 1991) قطع و بلافاصله در کیسه‌های جداگانه قرار داده شدند و به آزمایشگاه انتقال یافتند. در آزمایشگاه جوانه‌های انتهایی به دقت باز شده و تعداد لاروهای ریز شمارش شد (DeGooyer *et al*., 1996). ضمناً در هر تاریخ نمونه‌برداری از یک مزرعه یونجه مجاور مزرعه آزمایشی که کرت‌هایی با ابعاد مشابه در آن ایجاد شده بود و هم‌زمان با این تحقیق با تراکم AL100 کشت شده بود نمونه‌برداری گردید. لازم به ذکر است این مزرعه با شروع آلودگی علیه آفت سرخرطومی برگ یونجه با سم اکامت به میزان یک در هزار دو بار به فاصله دو هفته سمپاشی شده بود و به‌عنوان شاهد سمپاشی شده از آن نمونه‌برداری شد. در نهایت مجموع لاروهای درون تور حشره‌گیری و لاروهای ریز داخل جوانه‌های انتهایی برای هر کرت آزمایشی در محاسبات استفاده و تعداد لاروهای سرخرطومی برگ یونجه با استفاده از فرمول $\sqrt{x+0/5}$ تبدیل و تجزیه واریانس شدند.

ج) بررسی میزان خسارت سرخرطومی برگ یونجه

برای برآورد درصد آلودگی سرخرطومی برگ یونجه در هر کرت، تعداد ۲۰ سر ساقه یونجه به‌طور تصادفی از نمونه‌های برداشت شده در تاریخ‌های ذکر شده در بند ب انتخاب شدند. سپس تعداد سرساقه‌های تغذیه شده با لارو و خسارت ندیده شمارش گردیدند. داده‌های مربوط به درصد آلودگی سرخرطومی برگ یونجه به تفکیک هر تیمار با استفاده از فرمول $\text{Arc sin } \sqrt{x}$ تبدیل و تجزیه واریانس شدند. برای برآورد خسارت یا کاهش وزن ناشی از تغذیه سرخرطومی برگ یونجه در سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ در آخرین نمونه‌برداری که هم‌زمان با خاتمه فعالیت لاروهای آفت بود، تعداد ۲۰ سرساقه یونجه (ارتفاع حدود ۱۰ سانتی‌متر) از هر کرت آزمایشی انتخاب و به مدت ٤۸ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد تا خشک شدند. پس از توزین نمونه‌ها وزن خشک ساقه‌ها تجزیه واریانس شد.

د) اندازه‌گیری عملکرد

برای اندازه‌گیری عملکرد علوفه خشک با استفاده از کادر چوبی ۱ × ۱ متر مربع مقدار علوفه تر در سطح

www.SID.ir

Archive of SID

یک متر مربع از چهار خط وسط با حذف یک متر از ابتدا و انتهای خط (اثر حاشیه) در هر کرت به‌طور تصادفی با داس برداشت و در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۷۲ ساعت خشک شد. نمونه خشک شده توزین و با استفاده از آن عملکرد علوفه خشک در هکتار محاسبه شد.

نتایج و بحث

عملکرد علوفه خشک

از نظر تولید علوفه خشک در سال ۲۰۰۱، تیمارها در سطح یک درصد تفاوت معنی‌داری داشتند و بیشترین عملکرد در تیمار Rc80AL20 به میزان ۱۵/۳۲ تن در هکتار حاصل شد ولی با تیمارهای شماره ۲ تا ۷ تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۱). در سال ۲۰۰۲ از نظر تولید علوفه خشک، بین تیمارها تفاوت معنی‌داری وجود داشت و بیشترین عملکرد علوفه خشک در تیمار Rc20AL80 به میزان ۱۳/۷۹ تن در هکتار حاصل شد که با تیمار Rc40AL60 تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۱). در سال ۲۰۰۳، بیشترین عملکرد علوفه خشک از تیمار Rc20AL80 به میزان ۸/۱۸ تن در هکتار برداشت شد که به‌جز تیمار Rc100AL0 با بقیه تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت. عملکرد علوفه خشک تیمار شاهد سمپاشی شده (۸) در سال‌های ۲۰۰۱، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ به‌ترتیب برابر ۱۱/۲۳، ۱۰/۵۷ و ۸/٤۳ تن در هکتار و میانگین سه ساله آن برابر ۱۰/۰۷ تن در هکتار بود (جدول ۱).

اگرچه تیمار یونجه خالص با ٤/۱ لارو به‌ازای هر واحد نمونه‌برداری، بیشترین تعداد لارو را داشت ولی میانگین تعداد لاروهای سرخرطومی برگ یونجه در سال ۲۰۰۱ بین تیمارهای مختلف کشت مخلوط و تیمار یونجه خالص در سطح ۱٪ معنی‌دار نبود. تیمار شبدر قرمز خالص با ۲/۱ لارو کمترین تعداد لارو را داشت و با تیمارهای شاهد سمپاشی شده و Rc80AL20 تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ نداشت (جدول ۲). در سال ۲۰۰۲ میانگین تعداد لاروهای سرخرطومی برگ یونجه بین تیمارهای مختلف کشت مخلوط و تیمار یونجه خالص در سطح ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار بود. میانگین کمترین و بیشترین تعداد لارو به‌ترتیب در تیمار شبدر قرمز خالص با ۱/۱ لارو و در تیمار یونجه خالص با٦/۱ لارو مشاهده شد. در سال ۲۰۰۳ میانگین تعداد لاروهای سرخرطومی برگ یونجه در تیمارهای ۱، ۲، ۳، ٤، ٦ و ۸ در سطح ۱٪ با یک‌دیگر اختلاف معنی‌دار نداشت. میانگین کمترین تعداد لارو در تیمار شبدر قرمز خالص با ۲/۱ و بیشترین تعداد لارو در تیمار یونجه خالص با ۳/۱ لارو مشاهده شد. میانگین ۳ ساله تعداد لاروها در تجزیه مرکب نشان داد بین میانگین تعداد لاروهای سرخرطومی برگ یونجه در تیمارهای ۲، ۳، ٤، ۵ و ۷ در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار وجود نداشت و بیشترین تعداد لارو در تیمار یونجه خالص (۱) با میانگین ٤/۳ لارو و کمترین تعداد لارو با میانگین ۱/۷ لارو در تیمار ٦ (شبدر قرمز خالص) بود. در سال‌های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲ میانگین تعداد لارو در کرت‌های آزمایشی ۳/۳ و ۳/۲٤ و در سال ۲۰۰۳ میانگین تعداد لارو ۲/۷ لارو در۵ تور حشره‌گیری بود و نشان می‌دهد که در سال سوم نمونه‌برداری جمعیت لاروهای سرخرطومی برگ یونجه کمتر از سال‌های قبل بوده است (جدول ۲).

در سال ۲۰۰۱ درصد خسارت به سرخرطومی برگ یونجه در۲۰ سرساقه یونجه در تیمارهای مختلف کشت مخلوط با تیمار یونجه خالص در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌دار داشت. تیمار Rc80AL20 با ۳٦/٦٪، کمترین درصد خسارت و تیمار یونجه خالص با ٦۳/٦٪ بیشترین درصد آلودگی را داشتند. در سال ۲۰۰۲ نیز

www.SID.ir

Archive of SID

درصد خسارت به سرخرطومی بـرگ یونجـه در تیمـار یونجه خالص با تیمارهای کشت مخلـوط در سـطح ۱٪ تفاوت معنی‌دار داشت. تیمارهای شاهد سمپاشـی شـده با ٤۰/۱٪ و یونجه خالص با ۷۱/۵٪ به‌ترتیب کمتـرین و بیشترین درصد آلودگی را داشتند. در سال ۱۳۸۲ درصد خسارت سرخرطومی برگ یونجه در تیمارهـای یونجـه خالص و کشت مخلوط در سطح ۱٪ تفـاوت معنـی‌دار داشت و تیمار شاهد سمپاشی شده با ٤/٤۳٪ کمتـرین و تیمار Rc20AL80 با ٦۰/٤٪ بیشترین درصد خسـارت را داشت (جدول ۳).

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد علوفه خشک تیمارها در کشت مخلوط یونجه و شبدر قرمز در سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲

Table 1. Dry forage mean of treatments in mix cropping of alfalfa and red clover (Ton/Ha) in 2001-2003.

Yield of dry forage (Ton/Ha)				Treatment	
	year				
mean	2003	2002	2001		
8.45 c	6.63 a	9.55 c	9.16 b	Rc0AL100	1
11.98 a	8.18 a	13.79 a	13.69 a	Rc20AL80	2
11.44 ab	8.04 a	12.64 ab	13.65 a	Rc40AL60	3
10.54 ab	6.58 a	10.31 bc	14.46 a	Rc50AL50	4
10.78 ab	6.88 a	11.1 bc	14.35 a	Rc60AL40	5
10.59 ab	6.34 a	10.11 bc	15.32 a	Rc80AL20	6
9.71 bc	4.36 b	9.77 c	15.11 a	Rc100AL0	7
10.07 ab	8.43 a	10.57 bc	11.23 b	AL100 (sprayed control)	8

Means followed by different letters in each column are significantly different (Duncan's Multiple Range Test.P < 0.0001).

جدول ۲- مقایسه میانگین تعداد لاروهای سرخرطومی برگ یونجه در تیمارهای مختلف طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲.

Table 2. Alfalfa weevil larvae mean in different treatments in 2001-2003.

Mean of 3 years	year			Treatment	
	2003	2002	2001		
4.3 a	2.7 ab	6.1 a	4.1 a	Rc0AL100	1
3.4 b	2.7 ab	3.9 b	3.7 a	Rc20AL80	2
3.4 b	2.8 ab	3.7 b	3.8 a	Rc40AL60	3
3.1 b	2.9 ab	2.7 c	3.8 a	Rc50AL50	4
3.3 b	3.1 a	3.5 b	3.4 a	Rc60AL40	5
2.8 b	2.8 ab	2.7 c	3.1ab	Rc80AL20	6
1.7 d	2.1 b	1.1 e	2.1 b	Rc100AL0	7
2.3 c	2.6 ab	2.9 d	2.2 b	Sprayed control	8
		2.7 b	3.24 a	3.3 a	Year Mean

Means followed by different letters in each column are significantly different (Duncan's Multiple Range Test.P < 0.0001).

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد خسارت سرخرطومی برگ یونجه طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲.

Table 3. Mean damage percentage of Alfalfa weevil in 2001-2003.

Mean of 3 years	year			Treatment	
	2003	2002	2001		
65.2 a	60.2 a	71.5 a	63.6 a	Rc0AL100	1
57.1 b	60.4 a	43.6 c	50.9 b	Rc20AL80	2
52.5 b	56.4 ab	51.2 b	48.8 b	Rc40AL60	3
46.2 bcd	51.4ab	42.9 c	43.7 b	Rc50AL50	4
49.7 bc	53.7 ab	49.8 b	44.3 bc	Rc60AL40	5
44.4 cd	52.2 ab	42.3 c	36.6 c	Rc80AL20	6
4.1 d	4.4 d	4.01 d	4.1 d	Sprayed control	7
	48.4 a	43.6 ab	41.7b	Year Mean	

Means followed by different letters in each column are significantly different (Duncan's Multiple Range Test.P < 0.0001).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که میانگین سه ساله بیشترین و کمترین درصد خسارت به‌ترتیب در تیمار ۱ (یونجه خالص) به میزان ٦٥/٢ درصد و تیمار ۷ (شاهد سمپاشی) شده به میزان ٤/١ ٪ مشاهده شد. میانگین درصد خسارت در تیمارهای ۲، ۳، ٤ و ٦ کشت مخلوط کمتر از یونجه خالص و این اختلاف در سطح ۱٪ معنی‌دار بود و با افزایش مقدار شبدر قرمز در تیمارها میزان آلودگی به سرخرطومی برگ یونجه کاهش می‌یافت. در تجزیه واریانس مرکب نتایج درصد خسارت سرخرطومی برگ یونجه مشخص گردید که میانگین درصد خسارت سرخرطومی برگ یونجه در سال‌های ۲۰۰۱، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ به‌ترتیب ٤١/١٪، ٤٣/٦٪ و ٤٨/٤ درصد بود. هم‌چنین جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که با افزایش سن مزرعه میزان آلودگی به سرخرطومی برگ یونجه بیشتر شده است.

در سال ۲۰۰۲ مقایسه میانگین وزن خشک ۲۰ سر ساقه یونجه نشان داد که تیمارهای یونجه خالص با ٥/٢ گرم و تیمار شاهد سمپاشی شده با ١٤/٢ گرم به‌ترتیب کمترین و بیشترین وزن خشک را داشتند. هم‌چنین میانگین وزن خشک تیمار شاهد سمپاشی شده با تیمارهای ۲، ۳، ٤، ٥ و ٦ در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌دار نداشت. میانگین وزن خشک تیمارهای مختلف کشت مخلوط در سطح ۱٪ با یک‌دیگر تفاوت معنی‌دار نداشتند ولی این اختلاف با تیمار یونجه خالص در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. در سال ۲۰۰۳ نیز مقایسه میانگین وزن خشک یونجه روندی مشابه سال قبل داشت و تیمارهای یونجه خالص با ٤/٧ گرم و تیمار شاهد سمپاشی شده با ۱۳/۷ گرم به‌ترتیب کمترین و بیشترین وزن خشک را داشتند (جدول ٤). جدول ٤ نشان می‌دهد که تیمار شاهد سمپاشی شده (۷) در سال ۲۰۰۲ با ١٤/٢ گرم و در سال ۲۰۰۳ با ۱۳/۷ گرم از بیشترین وزن برخوردار بود که به‌خاطر کنترل آفت با سمپاشی بوده است. کمترین وزن خشک مربوط به تیمار ۱ یعنی یونجه خالص با میانگین ٥ گرم حاصل شد که در آن هیچ کنترلی انجام نشده بود. میانگین وزن ۲۰ سرساقه یونجه در سال ۲۰۰۲ برابر ١٠/٣٦ گرم و در سال ۲۰۰۳ برابر ٦/٩ گرم بود که بخشی از کاهش وزن در سال ۸۲ مربوط به سرمازدگی بهاره بود که به محصول چین اول خسارت زیادی وارد نمود (جدول ٤). نتایج سه ساله درصد خسارت سرخرطومی برگ یونجه نشان داد که در تیمارهای کشت مخلوط، درصد خسارت این آفت کمتر از تیمار یونجه خالص است (جدول ۳). گیاه شبدر قرمز عمر کوتاه‌تری نسبت به یونجه دارد و با کم شدن تعداد بوته‌های شبدر قرمز در سال سوم آزمایش اثرات بازدارندگی تغذیه آن کاهش یافته و سرخرطومی برگ یونجه تغذیه بیشتری داشته و خسارتش زیادتر شده بود (جداول ۳ و ٤). نتایج تحقیقات سایر محققین نیز حاکی از خسارت کمتر آفات در کشت‌های مخلوط است. برای کنترل مؤثر و اقتصادی سرخرطومی برگ یونجه، کشت مخلوط گراس‌های علوفه‌ای با یونجه می‌تواند یکی از روش‌های مدیریت تلفیقی آفت باشد. کشت مخلوط یونجه با گراس‌ها به ٤ دلیل عمده: (تغذیه، استقرار مجدد، تخم‌ریزی و رشد لاروها) می‌تواند در چرخه زندگی سرخرطومی برگ یونجه اختلال ایجاد کند (Roda*et al*., 1996). حشرات، گیاهان میزبان خود را به‌دلیل بعضی ترکیبات شیمیایی یا فیزیکی در کشت مخلوط کمتر پیدا می‌کنند. هم‌چنین هنگام جستجوی گیاه میزبان، حشره به‌خاطر دفعات زیادتر برخورد با گیاه غیرمیزبان مزرعه را ترک می‌کند. بنابراین کشت مخلوط، تراکم جمعیت آفات را به‌وسیله کاهش مهاجرت از خارج به داخل مزرعه و یا افزایش مهاجرت از داخل به خارج مزرعه کاهش می‌دهد. کشت مخلوط یونجه با ٤ نوع علوفه گراسه باعث

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش جمعیت لاروها، درصد خسارت و میزان تغذیه آفت سرخرطومی برگ یونجه شده است. تعداد لاروهای سرخرطومی برگ یونجه بیش از ۸۰ درصد و میزان خسارت بیش از ۲۵ درصد در کشت مخلوط علوفه گراسه با یونجه کاهش یافته است (Rodaet al.,1997). با توجه به جدول ۳ مشخص می گردد هر چه جمعیت لاروهای سرخرطومی برگ یونجه بیشتر باشد، درصد خسارت تیمارها نیز زیادتر بود. به‌عبارتی هر قدر میزان شبدر قرمز در تیمارهای آزمایشی زیادتر باشد، میزان خسارت کمتری مشاهده گردید. در این آزمایش، به‌دلیل عدم سمپاشی کرت‌های آزمایشی علیه سرخرطومی برگ یونجه میانگین وزن خشک یونجه در تیمارهای کشت مخلوط، کمتر از تیمار یونجه خالص سمپاشی شده بود که نشان‌دهنده خسارت آفت به این محصول است. کمترین وزن خشک مربوط به تیمار Rc0AL100 بود. میانگین وزن خشک یونجه در تیمارهای Rc20AL80، Rc40AL60، Rc50AL50، Rc60AL40 و Rc80AL20 در سطح ۱٪ با یک‌دیگر اختلاف معنی‌دار نداشتند(جدول ٤). ضمناً مشخص شد هر قدر به میزان شبدر قرمز در تیمارها افزوده گردد میانگین وزن خشک نیز افزایش می‌یابد و بیانگر این نکته است که شبدر قرمز احتمالاً به دلایلی که قبلاً ذکر شد (Rodaet al., 1997) موفق به کاهش خسارت آفت سرخرطومی برگ یونجه در تیمارهای کشت مخلوط شده است. میانگین وزن خشک تیمارها در سال ۲۰۰۲ بیشتر از سال ۲۰۰۳ بود. این موضوع ارتباط با درصد آلودگی آفت سرخرطومی برگ یونجه نیز دارد زیرا هرچه عمر مزرعه افزایش یابد میزان آلودگی به سرخرطومی برگ یونجه بیشتر و به‌دنبال آن درصد خسارت نیز افزایش می‌یابد و نتایج پژوهش مؤید این موضوع است (جدول ۳). نتایج سه ساله این تحقیق نشان می‌دهد که تیمارهای کشت مخلوط شبدر قرمز و یونجه در مقایسه با یونجه خالص عملکرد بیشتری داشته که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد (Asmanet al., 2001). عملکرد علوفه خشک تیمار شاهد سمپاشی شده (۸) در سال ۲۰۰۳ برابر ۸/٤۳ تن در هکتار بود. با وجودی که تفاوت معنی‌دار بین تیمارها مشاهده نشد ولی بیشترین عملکرد بود و احتمالاً به این دلیل است که شبدر قرمز عمر کمتری نسبت به یونجه دارد و از سال سوم تراکم بوته‌های آن در تیمارهای آزمایشی کمتر شده بود (جدول ۱). در تیمار شبدر قرمز خالص با وجودی که لاروهای سرخرطومی برگ یونجه جمع‌آوری شدند (جدول ۲) ولی تغذیه این لاروها از گیاه شبدر قرمز مشاهده نشد. بنابراین با توجه به عملکرد مطلوب شبدر قرمز و استفاده از این گیاه در تناوب‌های کوتاه‌مدت می‌توان با افزودن مقداری بذر شبدر قرمز به بذر یونجه هنگام کاشت انتظار **داشت** که بدون انجام مبارزه شیمیایی علیه سرخرطومی برگ یونجه، عملکرد قابل قبول و بیشتری نسبت به یونجه خالص به‌دست آید. با توجه به خطراتی که مصرف بی‌رویه سموم شیمیایی برای انسان و محیط‌زیست دارد از جمله بروز پدیده مقاومت در آفات، نابودی دشمنان طبیعی، طغیان آفات درجه دوم و ورود سم به زنجیره غذایی انسان، ناگزیر به استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی آفات بوده و اجرای این پروژه گامی برای پیش‌برد اهداف مدیریت تلفیقی آفات (IPM) در مبارزه با آفت سرخرطومی برگ یونجه می‌باشد. با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان از کشت مخلوط یونجه با شبدر قرمز برای کاهش خسارت سرخرطومی برگ یونجه و کاهش مصرف سموم در مزرعه بهره برد. کلیه تیمارهای کشت مخلوط در این آزمایش سبب بهبود تولید علوفه، کاهش جمعیت و درصد خسارت سرخرطومی برگ یونجه گردیدند. اما با توجه به این‌که در مزرعه، یونجه عمر بیشتری

www.SID.ir

Archive of SID

نسبت به شبدر قرمز دارد، لذا پیشنهاد می‌شود مقادیر کمتر بذر، ۲۰ تا ٤۰ درصد از بذر شبدر قرمز جایگزین بذر یونجه گردد (تیمارهای Rc20AL80 و Rc40AL60) تا از نظر تولید علوفه و مبارزه تلفیقی با سرخرطومی نتایج مطلوبی را به‌دنبال داشته باشد.

جدول ٤- مقایسه میانگین وزن خشک ۲۰ سرساقه یونجه به گرم طی سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲.

Table 4. Mean dry weight of 20 alfalfa stems to Alfalfa weevil in 2002- 2003.

Mean of dry weight (gr)	year		Treatment	
	2003	2002		
5 c	4.7 b	5.2 c	Rc0AL100	1
6.9 bc	5.3 b	8.4 bc	Rc20AL80	2
8.1 b	6.4 b	9.8 abc	Rc40AL60	3
9.4 b	6.1 b	12.8 ab	Rc50AL50	4
8.1 b	49.8 b	9.9 abc	Rc60AL40	5
9.11 b	6.2 b	12.1 ab	Rc80AL20	6
13.9 a	13.7 a	14.2 a	Sprayed control	7
	10.36 a	10.36 a	Year Mean	

Means followed by different letters in each column are significantly different (Duncan's Multiple Range Test.P < 0.0001).

منابع

Asman, K., Ekbom, B. & Ramert, B. (2001) Effect of intercropping on oviposition and emigration behavior of the leek moth (Lepidoptera:Acrolepiidae) and the Diamondback moth (Lepidoptera:Plutellidae). *Environmental Entomology* 30 (2), 288-294.

Banisadr, N. & Bazgosh, F. (1997) Investigation of intercropped Berseem clover and annual *Lolium* grass. *Seed and plant Improvement Journal* 2, 1-13.

Barrate, B. I. P. & Byers, R. A. (1992) Legume seedling feeding preferences of adult *Sitona hispidulus* (F.) (Coleoptera: Curculionidae). *Environmental Entomology* 21 (1), 103-106.

Birgitta, R. & Barbara, E. (1996) Intercropping as a management strategy against carrot rust fly (Diptera: Psilidae): a test of enemies and resource concentration hypothesis. *Environmental Entomology* 25 (5), 1092-1100.

DeGooyer, T. A., Pedigo, L. P., Giles, K. L. & Rice, M. E. (1996) Phenology of the Alfalfa Weevil (Coleoptera: Curculionidae) in Iowa. *Journal of Agriculture Entomology* 13 (1), 41-53.

Ghaderi, GH. & Rahimian, H. (1994) Effect of intercropping on yield and yield components of two soybean caltivars. *Seed and plant Improvement Journal* 1 & 2, 45-51.

Higgins, R. A., Rice, M. E., Blodgett, S. L. & T. J. Gibb. (1991) Alfalfa stem-removal methods and their efficiency in predicting actual numbers of alfalfa weevil larvae. (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Economic Entomology* (4), 650-655.

Kennedy, F. J. S., Balaguranthan. R & Rajamanikam, K. (1994) Insect pest management in peanut: a cropping system approach, *Tropical–Agriculture* 71 (2), 116-118.

Laidlaw, A. S. & Mebrataey, J. M. (1980) The effect of companion perennial ryegrass cultivars and red clover productivity when tinning of the first cut is varied. *Grass Forage Science*. 35, 257-265.

Lamp. W. O. (1991) Reduced *Empoasca fabae* (Homoptera: Cicadellidae) density in oat-alfalfa. Intercrop systems. *Environmental Entomology* 20 (1), 118-120.

www.SID.ir

Archive of SID

Mathison, M. J. (1980) Register of Australian herbage plant cultivars. *Journal of Australian Agriculture science* 40 (4), 258-259.

Mazaheri, D. (1995) *Mixed farming*. 188 pp.Tehran University Press [In Persian].

Noorbakhshian. S. J. (2015) Effect of mix cropping of alfalfa and annual ryegrass on forage production. *Journal of rangeland science*. 5, 116-122.

Peterson, R. K. D., shannon, C. L. & Lenssen, A. W. (2004) Photosynthetic Responses of Legume species to Leaf-Mass consumption injury. *Environmental Entomology* 33 (2), 450-456.

Ramert, B. & Ekbom, B. (1996) Intercropping as a management strategy against carrot rust fly (Diptera: Psilidae): A test of enemies and resource concentration hypotheses. *Population Ecology* 25 (5), 1092-1100.

Roda, A. L., Landis, D. A & Coggins, M. L. (1997) Forage grasses elicit emigration of adult potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) from alfalfa-grass mixtures, *Environmental Entomology* 26 (4), 745-753.

Roda, A. L., Landis, D. A., Coggins, M. L., Spandl, E. & Hesterman, O. B. (1996) Forage grasses decrease Alfalfa weevil (Coleoptera: Curculionidae) damage and larval numbers in alfalfa- grass intercrops. *Journal of Economic Entomology* 89 (3), 743-750.

Rose. M. S., King, J. R., DonoVan T. O. & Spaner, D. (2004) Forage potential of intercropping Berseem clover with barley, oat or triticale. *Journal of Agronomy* 96, 1013-1020.

Schellenberg. M. P. X & Banerjee, M. R. (2002) The potential of legume –shrub mixtures for optimum forage production in southwestern Saskatchewan: A greenhouse study. *Canada Journal of Plant Science* 82, 357-363.

Singh, J. N., Negi, P. S. & Tripatti, S. K. (1973) Study on the intercropping of soybean with maize. *Indian Journal of Agronomy* 18, 75-78.

Taylor, N. L. (1985) Clovers around the world. pp. 1–6. In: N. L. Taylor, editor, *Clover science and technology*. ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI.

Tesar, M. B. & Marble, V. L. (1988) Alfalfa establishment pp: 303-332. In A. A. Hanson, D. K. Barnes and R. R. Hil (ed). Alfalfa and alfalfa improvement. The potential of Legume-Shrub mixtures for optimum forage production in southwestern Saskatchewan: A greenhouse Study Available from: *https://dl.sciencesocieties.org/publications /books/articles/agronomymonogra/alfalfaandalfal/frontmatter* (Accessed January 2016).

Torabi, M. (1996) Effect of plant density on quantitative and qualitative characteristics of intercropped barley and clover forage planting in Ahvaz weather conditions. Thesis in Entomology (M. Sc.). Shahid Chamran University, 234 pp. [In Persian with English summary].

Willson, H. R. & Eisley, J. B. (2005) Alfalfa weevil. Ohio state. university Fact sheet Fc-Ent. 0032-00. *Http://www.Ohio.uv.ext.* (Accessed January 2016).

www.SID.ir