

تأثیر میانه کاری چند گیاه زراعی پائیزه بر جمعیت سفیدبالک یاس *Aleuroclava jasmini* (Hemiptera: Aleyrodidae) در باغ‌های مرکبات دزفول

مرضیه بهمنش فر^{۱*}، بیژن حاتمی^۱، سعید باقری^۲

۱. گروه گیاه پزشکی، واحد خوراسگان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

۲. بخش تحقیقات گیاه پزشکی- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، دزفول، ایران

چکیده

سفیدبالک یاس (*Aleuroclava jasmini* (Takahashi, 1932) در چند سال اخیر باعث وارد آمدن خسارت شدیدی به باغ‌های مرکبات استان خوزستان شده است. به منظور بررسی اثر میانه کاری گیاهان زراعی روی جمعیت سفیدبالک یاس، از ابتدای آذر ماه ۹۲ تا ابتدای تیر ماه ۹۳ آزمایشی صحرائی در یک باغ پرتقال والنسیا با شش تیمار و پنج تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. تیمارها شامل چهار تیمار میانه کاری باقلا، شیدر، لوبیاسبز و خیار، و دو تیمار شاهد بدون علف‌هرز و با علف‌های هرز بود. هر کرت آزمایشی شامل ۲۰ درخت بوده که از پنج درخت هر کرت (پنج تکرار) و از هر درخت به تصادفی ۱۲ برگ نمونه برداری شد. براساس نتایج بدست آمده در شش مرتبه نمونه برداری در بهار، در میان تیمارهای میانه کاری، میانگین جمعیت تخم و پوره این سفیدبالک به ترتیب در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ اختلاف معنی داری داشتند. کمترین جمعیت تخم در تیمارهای $C_1 = 13/88 \pm 0/12$ ، خیار ۰/۰۶ $\pm 0/06$ و باقلا ۰/۰۶ $\pm 0/06$ بوده که دارای اختلاف معنی دار با سایر تیمارها می باشد. کمترین جمعیت پوره در تیمارهای $C_1 = 6/5 \pm 0/07$ ، باقلا ۰/۰۸ $\pm 0/08$ و خیار ۰/۰۷ $\pm 0/07$ بوده که دارای اختلاف معنی دار با سایر تیمارها می باشد. به طور کلی کنترل علف‌های هرز، میانه کاری با خیار و باقلا به نحو مطلوبی موجب کاهش میانگین جمعیت سفیدبالک یاس شده و قابل توصیه می باشد.

واژه‌های کلیدی: سفیدبالک یاس، *Aleuroclava jasmini*، میانه کاری، مرکبات

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: bm202011@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۱۲۳، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۱/۲۸

مقدمه

یکی از آفاتی که در چند سال اخیر در باغ‌های مرکبات استان خوزستان طغیان نموده است، سفیدبالک یاس (*Aleuroclava jasmini* (Takahashi) می‌باشد. این سفیدبالک احتمالاً به همراه نهال مرکبات از استان فارس به منطقه وارد شده و خسارات جبران‌ناپذیری به مرکبات شهرستان دزفول وارد کرده است (Bagheri, 2013). سفیدبالک یاس با تغذیه از شیرهی گیاهی سبب تضعیف درختان و نهال‌های مرکبات شده و موجب کاهش رشد آن‌ها می‌شود. هم‌چنین با ترشح عسلک و جذب قارچ دوده، سبب کاهش سطح فتوسنتزی درختان، کوچک ماندن میوه‌ها و ریزش آن‌ها می‌شود. هم‌چنین تحمل سرمایی درختان مرکبات آلوده به قارچ دوده، کاهش می‌یابد و در نهایت قارچ‌های دوده پناهگاه مناسبی را برای جمعیت‌های سایر آفات از قبیل انواع شپشک‌ها فراهم می‌آورند (Shishehbor, 2003). کشت مخلوط یا میانه کاری یک روش مهم برای کاهش مشکلات سفیدبالک‌ها از طریق ایجاد تنوع بیش‌تر در محیط زراعی و یا باغی است. میانه کاری با ارقام مختلف می‌تواند سرعت افزایش جمعیت آفت را تعدیل نماید (Singh et al., 2005). اثرات میانه کاری گوجه‌فرنگی، سیر، پیاز، گشنیز و هویج در ردیف‌های متناوب بین درختان توت روی جمعیت *Aleuroclava* sp. روی توت تخمین زده شده و مشاهده شده است که کرت‌های دارای میانه کاری به‌طور معنی‌داری تعداد کم‌تری پوره و سفیره سفیدبالک داشته و محصول بیش‌تر و با کیفیت بهتری از برگ‌های توت در مقایسه با شاهد برای نوغان‌داری به‌دست آمده است (Singh et al., 2005). عملکرد میانه کاری در مقایسه با تک‌کشتی در ۱۷۸ باغ مرکبات در منطقه‌ی ناگپور هند مورد بررسی قرار گرفته است. در این منطقه برای کشت نارنگی معمولی از فواصل ۵ در ۶ متر استفاده گردید که منجر به ترغیب پرورش‌دهندگان به استفاده از این فضای مناسب برای میانه کاری شد. به این منظور در ۱۰۰ باغ به‌صورت تک‌کشتی و بدون کشت میانه، و به‌ترتیب در ۱۰، ۱۴، ۱۹، ۶، ۱۰، ۱۵ و ۵ باغ مرکبات از گندم، ذرت، پنبه، گل جعفری، نخود، سویا و بامیه جهت میانه کاری استفاده شد. تجزیه و تحلیل در این خصوص نشان داد باغ‌های مرکبات میانه کاری شده با لگوم‌هایی از قبیل سویا و نخود، در مقایسه با باغ‌های میانه کاری نشده به‌طور معنی‌داری ($P < 0.05$) محصول میوه‌ی بیش‌تری تولید کردند (۷۲/۲ کیلوگرم بر درخت) که علت این امر را تثبیت ازت هوا در خاک توسط این دو محصول نسبت به سیستم تک‌کشتی و سایر روش‌های میانه کاری دانستند. از جمله فواید دیگر استفاده از میانه کاری در باغ‌های میانه کاری شده با سویا و نخود می‌توان به سلامت مرکبات به‌عنوان محصول اصلی و بهره‌وری بیش‌تر از باغ اشاره کرد (Srivastava et al., 2007). تأثیر میانه کاری بر جمعیت سفیدبالک پنبه (*Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) به‌عنوان آفت کلیدی در تیمارهای میانه کاری و تک‌کشتی تفاوت بسیار معنی‌داری دارد و گیاه پنبه میانه کاری شده با کلزا در مقایسه با تک‌کشتی پنبه دارای افزایش عملکرد قابل‌توجهی

می‌باشد (Amin *et al.*, 2008). طغیان آفت سفیدبالک یاس فقط از سه کشور خاورمیانه‌ای عراق، مصر و ایران گزارش شده است و اصولاً در دنیا و کشورهای مذکور کار تحقیقاتی زیادی انجام نشده است (Amin, 1997; Hama *et al.*, 2006; Rasekh, 2010; Bagheri, 2012 a,b). مطالعات کمی که در مورد این آفت صورت گرفته، عمدتاً با هدف بررسی ترجیح میزبانی درختان مرکبات، آزمایشات سموم و کارایی دشمنان طبیعی در ایران و عراق بوده است (Taha *et al.*, 2003, 2006; Hama *et al.*, 2006; Khalaf *et al.*, 2009; Rasekh, 2010; Bagheri, 2013). از طرفی بررسی میانه‌کاری نیز عمدتاً در عرصه‌های زراعی انجام گردیده و در موارد معدودی در باغ‌ها برای کاهش خسارت آفات و میزبان‌های باغی دیگر انجام شده است. از این رو به دلیل فقدان اطلاعات لازم در این زمینه، نیاز به بررسی‌های بیش‌تر وجود دارد. از آنجایی که سالیانه مقدار زیادی سموم شیمیایی جهت کنترل آفات از جمله سفیدبالک مرکبات (*Dialurodes citri*) (Ashmead, 1885) در باغ‌ها و نهالستان‌های شمال کشور مصرف می‌شود که علاوه بر جنبه‌های اقتصادی (شامل هزینه‌ی سم، نیروی انسانی و استهلاک ادوات سم-پاشی)، دارای آثار سوء محیط‌زیستی مانند باقیمانده‌ی سموم در طبیعت، از بین بردن دشمنان طبیعی آفات و بروز آفات ثانویه می‌گردد (Rasekh, 2010; Halajisani *et al.*, 2012). محصول مرکبات تولید شده در خوزستان تا قبل از بروز سفیدبالک یاس *A. jasmini* تولیدی سالم و عاری از هرگونه سم بوده است، اما به دلیل خسارت سنگین این آفت به باغ‌های منطقه بیم آن می‌رود که با کاربرد حشره‌کش‌های پرخطر و نیز کاربرد نابجای آن‌ها سلامت محصول به‌مخاطره بیفتد. از آنجایی که در فصل بهار جمعیت حشرات کامل سفیدبالک یاس به اوج خود می‌رسد (Bagheri, 2013) میانه‌کاری گیاهان زراعی در فصل پاییز و ایجاد پوشش کافی توسط آن‌ها در فصل بهار موجب می‌شود که این آفت احتمالاً در شناسایی میزبان اصلی دچار اختلال و مشکل شود. براین اساس تحقیق حاضر به‌منظور به‌کارگیری روش میانه‌کاری با هدف کاهش جمعیت آفت به‌شکلی ایمن و اجتناب از کاربرد روش‌های پرخطر و زیان‌آور انجام گردید.

مواد و روش‌ها

طرح در باغ مرکباتی واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی صفی‌آباد دزفول به مساحت ۵۰۰۰ مترمربع انجام شد. این باغ دارای ۲۷۰ اصله نهال پرتقال والنسیا^۱ بود. آزمایش با شش تیمار اصلی (شامل گیاهان زراعی میانه‌کاری شده) و در پنج تکرار (درخت) بود. هر کرت دارای ابعادی با ۲۴ متر عرض در ۳۰ متر طول (مساحت هر کرت ۷۲۰ مترمربع) شامل ۲۰ درخت با فواصل کاشت ۶×۶ متر بود و نمونه‌برداری از پنج درخت میانی به‌صورت حرف ام

(M) از هر تیمار در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت از: شاهد بدون علف‌هرز (حذف علف‌های هرز در طول فصل از آبان ماه تا خرداد ماه با استفاده از علف‌کش‌های عمومی مانند راندآپ و توفوردی)، شاهد با علف‌هرز (عدم کنترل علف‌های هرز)، میانه کاری بین ردیف‌های مرکبات با گیاهان شبدر، باقلا، لوبیاسبز و خیار. در جدول ۱ تاریخ کاشت و برداشت محصولات زراعی میانه کاری شده ذکر گردیده است.

جدول ۱- تاریخ کاشت و برداشت محصولات زراعی میانه کاری شده

Table 1. Planting and harvesting dates of intercropped crops

Product Name	Planting date	Harvest date
White clover	11.11.2013	21.06.2014
Broad bean	11.11.2013	18.06.2014
Common bean	4.03.2014	15.06.2014
Cucumber	27.01.2014	15.06.2014

به منظور ارزیابی جمعیت سفیدبالک به مدت هشت ماه (از دوم آذر ماه ۹۲ تا دوم تیرماه ۹۳) در اول هر ماه از مجموع پنج درخت نمونه گرفته شد. از هر درخت ۱۲ برگ به تصادف از چهار جهت جغرافیائی و در ارتفاع یک و نیم متری سطح زمین از تاج درختان انتخاب می‌شد (Bagheri *et al.*, 2014a). برگ‌های چیده شده از هر درخت به‌طور جداگانه درون کیسه‌های نایلونی قرار داده شد که روی هر کیسه مشخصات تیمار و تکرار یادداشت شده و به آزمایشگاه منتقل گردید. برای شمارش تعداد تخم و پوره‌ی سفیدبالک یاس در ناحیه‌ی پشت برگ‌ها، از یک کادر مربع شکل به مساحت یک سانتی‌متر مربع استفاده شد. جهت شمارش پوره‌ها، سمت چپ پهنک برگ، و برای تخم‌ها ناحیه‌ی اطراف رگبرگ اصلی در قاعده برگ درون این کادر مربع شکل قرار داده می‌شد (Bagheri *et al.*, 2014b) و به وسیله‌ی استریومیکروسکوپ شمارش انجام شده و اطلاعات ثبت گردید.

نتایج

بررسی نتایج حاصل از شش نوبت نمونه برداری در فصل بهار

در شش نوبتی که با آغاز فعالیت حشرات بالغ مصادف است (نوبت‌های بهاره)، بالاترین میانگین جمعیت‌های تخم به ترتیب در شاهد با علف‌هرز، لوبیاسبز و شبدر در گروه آماری a و سپس خیار و باقلا در گروه آماری ab قرار داشتند. کم‌ترین جمعیت تخم در تیمار شاهد بدون علف-هرز (گروه آماری b) مشاهده شد (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین تیمارهای میانه کاری روی مراحل رشدی *A. jasmini* در شش نوبت نمونه برداری بهاره

Table 2. Mean comparison of the intercropping treatments on *A. jasmini*'s growth stages per six period spring sampling.

Treatment	Views	Average egg	Average nymph	Average egg and nymph
control of without weeds	30	13.88±0.12 ^b	6.50±0.07 ^d	23.19±0.16 ^c
Broad beans	30	19.14±0.06 ^{ab}	9.21±0.08 ^c	33.20±0.05 ^b
White clover	30	22.62±0.07 ^a	11.37±0.06 ^{bc}	38.94±0.05 ^{ab}
Common bean	30	24.39±0.06 ^a	12.58±0.04 ^b	39.99±0.04 ^{ab}
control of with weeds	30	25.88±0.05 ^a	20.14±0.04 ^a	49.01±0.04 ^a
Cucumber	30	17.82±0.06 ^{ab}	10.13±0.07 ^{bc}	30.66±0.06 ^{bc}

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری با هم ندارند.

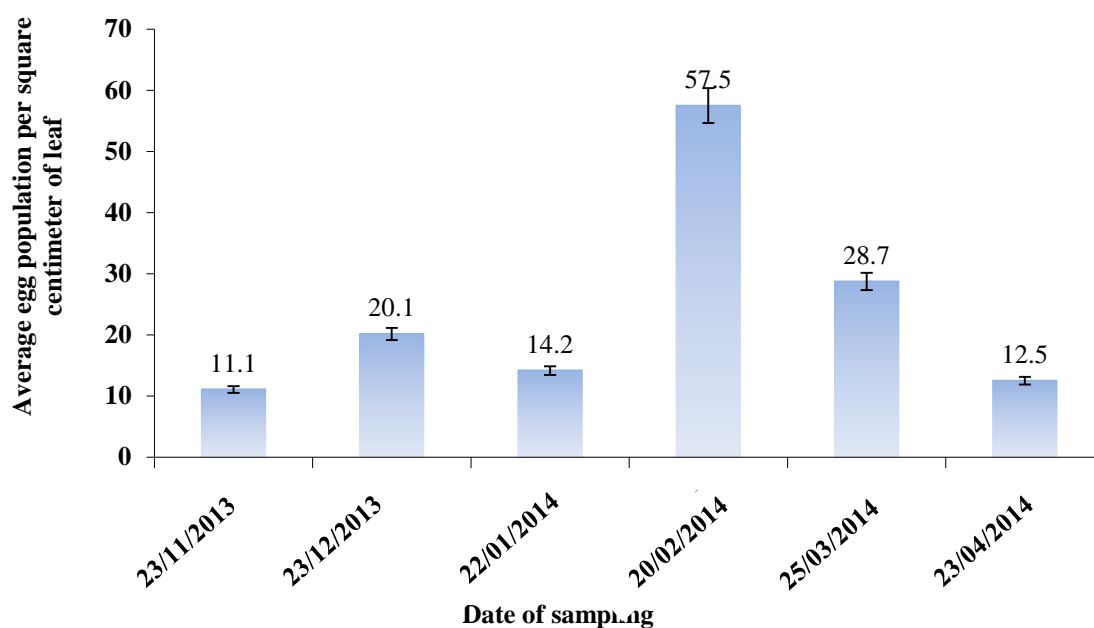
Means marked with the same small letter within the same column are not significantly different ($P < 0.05$; Duncan)

شکل‌های ۱، ۲ و ۳ تغییرات جمعیت مراحل رشدی *A. jasmini* در شش نوبت نمونه برداری بهاره (یعنی زمانی که فعالیت حشرات کامل آفت در اوج می‌باشد) را صرف نظر از اثر شش تیمار میانه کاری نشان می‌دهد.

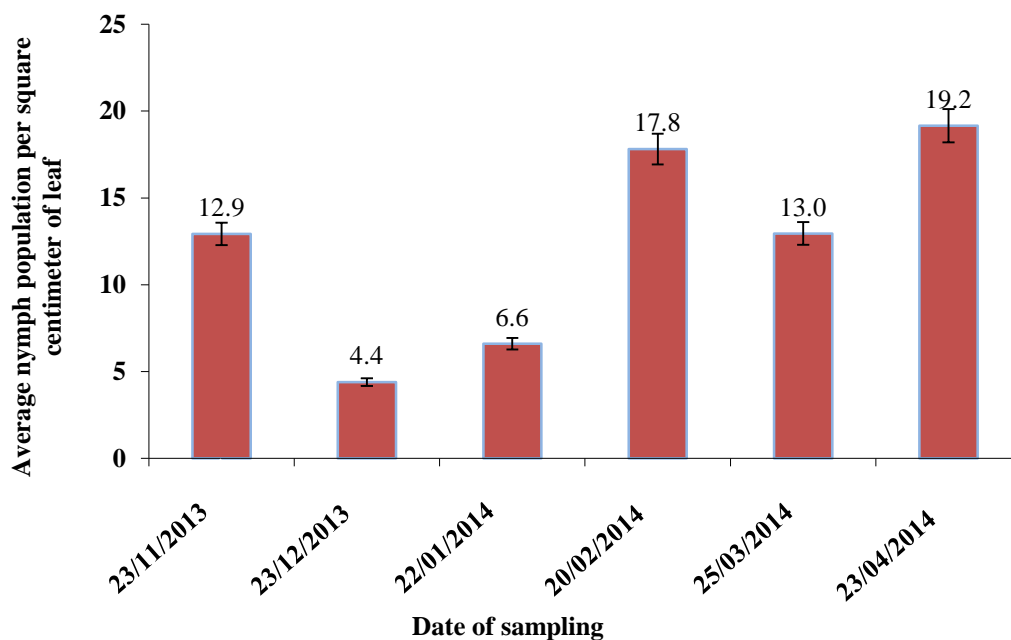
بیشترین اختلاف بین تیمارهای میانه کاری در نوبت هفتم (۹۳/۲/۱۰) و نوبت هشتم (۹۳/۲/۲۷) یعنی زمانی که تیمارهای میانه کاری پوشش کامل ایجاد کرده و یا جمعیت مراحل نشو و نمایی (به‌ویژه تخم) در حداکثر بود، مشاهده گردید. جدول ۳ مقایسه‌ی میانگین تیمارها در تاریخ ۹۳/۲/۱۰ را نشان می‌دهد.

جدول ۴ تجزیه واریانس برای جمعیت مراحل رشدی در نوبت هشتم نمونه برداری (۹۳/۲/۲۷) را نشان می‌دهد. در این مقطع زمانی مرحله‌ی رشدی پوره در سطح ۰/۰۱ معنی دار شده، اما دو مرحله‌ی تخم و مجموع تخم و پوره معنی دار نشدند.

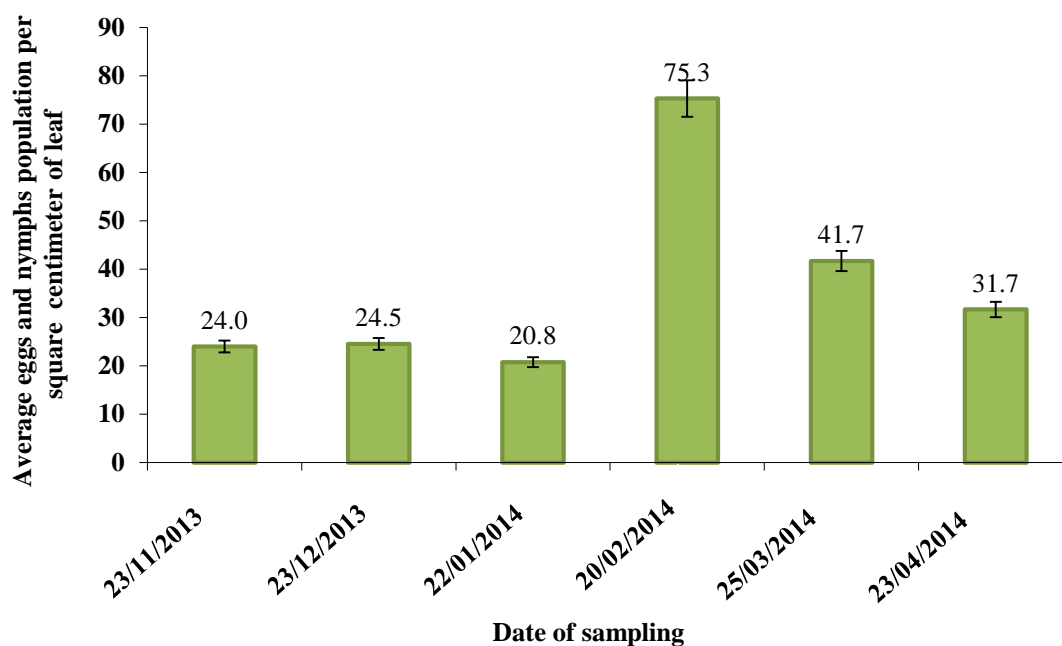
جدول ۵ مقایسه‌ی میانگین تیمارها در تاریخ ۹۳/۲/۲۷ را نشان می‌دهد.



شکل ۱- میانگین جمعیت تخم *A. jasmini* در شش نوبت نمونه برداری بهاره صرف نظر از اثر تیمارها
Figure 1. The average of egg populations of *A. jasmini* per six period of spring sampling



شکل ۲- میانگین جمعیت پوره *A. jasmini* در شش نوبت نمونه برداری بهاره صرف نظر از اثر تیمارها
Figure 2. The average of nymphs populations of *A. jasmini* per six period of spring sampling regardless of the effect of treatments.



شکل ۳- میانگین جمعیت تخم و پوره *A. jasmmini* در شش نوبت نمونه برداری بهاره صرف نظر از اثر تیمارها
Figure 3. The average egg and nymphs populations of *A. jasmmini* per six period of spring sampling regardless of the effect of treatments.

جدول ۳- مقایسه میانگین بین تیمارهای میانه کاری از نظر جمعیت مراحل رشدی *A. jasmmini* در تاریخ ۹۳/۲/۱۰

Table 3. The mean comparison between the intercropping treatments based on the *A. jasmmini*'s population growth stages on 30 April 2014

Treatment	Views	Average egg	Average nymph	Average egg and nymph
control of without weeds	5	2.48±0.3 ^c	1.19±0.1 ^b	3.28±0.5 ^c
Broad beans	5	13.19±0.2 ^{ab}	11.57±0.04 ^a	25.42±0.04 ^{ab}
White clover	5	27.83±0.2 ^a	10.37±0.04 ^a	38.50±0.09 ^a
Common bean	5	27.54±0.2 ^a	12.85±0.08 ^a	40.81±0.08 ^a
control of with weeds	5	33.36±0.3 ^a	18.74±0.1 ^a	52.60±0.1 ^a
Cucumber	5	7.70±0.2 ^{bc}	1.27±0.2 ^b	9.32±0.2 ^{bc}

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

Means marked with the same small letter within the same column are not significantly different ($P < 0.05$; Duncan)

جدول ۴- تجزیه واریانس اثر تیمارهای میانه کاری و نوبت‌های نمونه برداری روی جمعیت مراحل رشدی *A. jasmini* در تاریخ ۹۳/۲/۲۷

Table 4. Variance analysis of the effect of Intercropping treatments and sampling periods on *A. jasmini*'s population growth stages on 17 May 2014

Resource change	Degrees of freedom	Mean Square Eggs	Mean Square nymph	Mean square egg and nymph
Treatment	5	0.08 ^{ns}	0.12 ^{**}	0.05 ^{ns}
Error	24	0.1	0.01	0.08
CV and total	29	17.8	9.5	14.62

ns : عدم وجود تفاوت معنی دار **تفاوت معنی دار در سطح احتمال یک درصد
ns: no significant differences ** : Significant differences in the level of one percent

جدول ۵- مقایسه میانگین بین تیمارهای میانه کاری از نظر جمعیت مراحل رشدی *A. jasmini* در تاریخ ۹۳/۲/۲۷

Table 5. The mean comparison between the intercropping treatments based on the *A. jasmini*'s population growth stages on 17 May 2014

Treatment	Views	Average egg	Average nymph	Average egg and nymph
control of without weeds	5	75.59±0.3 ^a	10.05±0.09 ^d	91.92±0.3 ^a
Broad beans	5	37.17±0.09 ^a	17.64±0.03 ^{bc}	55.41±0.07 ^a
White clover	5	57.92±0.06 ^a	43.70±0.08 ^{cd}	72.57±0.06 ^a
Common bean	5	84.33±0.08 ^a	23.06±0.04 ^{ab}	108.34±0.07 ^a
control of with weeds	5	54.22±0.06 ^a	28.98±0.03 ^a	83.49±0.05 ^a
Cucumber	5	48.33±0.09 ^a	19.42±0.03 ^{bc}	68.63±0.07 ^a

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی داری با هم ندارند.
Means marked with the same small letter within the same column are not significantly different (P<0.05; Duncan)

بحث و نتیجه گیری

یکی از آفاتی که در چند سال گذشته در باغ‌های مرکبات استان خوزستان به صورت طغیانی به مرکبات خسارت می‌زند سفیدبالک یاس *A. jasmini* می‌باشد. میانه کاری یک روش زراعی برای کاهش جمعیت آفات از طریق ایجاد تنوع بیش‌تر در محیط زراعی و یا باغی بوده و از طرفی حذف علف‌های هرز میزبان موجب حفظ درختان از گزند آفت موردنظر می‌شود (Singh *et al.*, 2005). مبنای اصلی این روش گمراه کردن حشرات از پیدا کردن میزبان می‌باشد. اصولاً گیاهان میانه کاری شده از خود موادی تولید می‌کنند که ممکن است حشرات را از میزبان اصلی دور کرده و یا دشمنان طبیعی حشرات را به آن جذب می‌کند (Wolfswinkel, 2007). نتایج نشان داد در شرایط منطقه و به خصوص در اواخر اردیبهشت ماه صرف نظر از میانه کاری‌های

مختلف، مجموع جمعیت تخم و پوره تا ۸۵/۶ فرد نابالغ در هر سانتی متر مربع از برگ می‌رسد و این پتانسیل بسیار بالایی برای خسارت‌زایی این سفیدبالک در مقایسه با سایر سفیدبالک‌های مشابه می‌باشد. پیش از این باقری در سال ۱۳۹۲ بالاترین تعداد این سفیدبالک را در یک باغ لیمو شیرین در شرایط عدم کنترل ۷۷/۴۵ فرد نابالغ در هر سانتی متر مربع ذکر نموده بود (Bagheri, 2013). باقری و همکاران طی سال ۸۹ و ۹۰ تعداد ۷۸ باغ را مورد بررسی قرار دادند و بالاترین جمعیت تخم و پوره را در آلوده‌ترین باغ‌های مرکبات به ترتیب ۳۴/۹ تخم و ۴۹/۱۳ پوره در سانتی متر مربع ذکر کردند (Bagheri et al., 2012a; 2014b). در این تحقیق که در یک باغ جوان پرتقال والنسیا انجام شد، بالاترین جمعیت را در ۹۲/۱۲/۲۷ به ترتیب تا ۸۴/۳۳ ± ۰/۰۸ تخم و ۴۳/۷ ± ۰/۰۸ پوره در سانتی متر مربع ثبت گردید. این در حالی است که حداکثر تراکم جمعیتی برای آفت مشابه آن یعنی سفیدبالک *Dialeurodes citri* در کشور روسیه و فرانسه به ترتیب ۴۸ و ۲۲ پوره در سانتی متر مربع گزارش شده است (Shishehbor, 2003). لذا جمعیت‌های ثبت شده در این تحقیق و نیز در پژوهش‌های باقری بیانگر پتانسیل بسیار بالای خسارت‌زایی این سفیدبالک در مقایسه با سفیدبالک مرکبات *D. citri* در نقاط دیگر دنیا می‌باشد (Bagheri et al., 2012a; 2013; 2014b). از آنجایی که برای سفیدبالک یاس علف‌های هرز پناهگاه مناسبی برای مراحل زیستی این آفت می‌باشند، براساس یک باور عمومی که در بین باغداران منطقه‌ی جنوب کشور (دزفول) وجود دارد، جهت اجتناب از تنش خشکی و در نهایت سوختگی سرشاخه‌ها، با علف‌های هرز مبارزه نمی‌شود که این موضوع موجب طغیان غیرقابل تصور این آفت در منطقه شده است (Bagheri, 2013). با توجه به عدم وجود اطلاعات در این زمینه که پیش‌تر به آن اشاره شد، می‌توان ادعا کرد این تحقیق اولین پژوهشی است که برای بررسی اثر میانه‌کاری در مرکبات برای کاهش جمعیت سفیدبالک یاس صورت می‌گیرد. لذا به دلیل نبود منابع علمی امکان مقایسه‌ی نتایج این تحقیق با پژوهش‌های دیگر وجود ندارد و به اجبار می‌بایست با سیستم‌های دیگر و برای آفات مشابه و یا غیرمشابه مقایسه شود. به هر حال، نتایج تحقیق حاضر نشان داد در شرایط عدم استفاده از کنترل شیمیایی به طور کلی بالاترین جمعیت‌ها در بهار در تیمار شاهد با علف‌هرز مشاهده می‌شود، هر چند میزان آن در نوبت‌های نمونه‌برداری متفاوت بود ولی در این تحقیق، در شش نوبت نمونه‌برداری و صرف- نظر از فراز و فرودهای جمعیت در طی دوره آزمایش، به طور میانگین $25/88 \pm 0/05$ عدد تخم و $20/14 \pm 0/04$ عدد پوره در هر سانتی متر مربع ثبت گردید. از نظر تأثیر میانه‌کاری بین درختان یا گیاهان زراعی در کاهش جمعیت آفات مختلف و از جمله سفیدبالک‌ها، در جهان نیز پژوهش‌هایی انجام گردیده است که نتایج کلی آن‌ها با روند نتایج تحقیق حاضر مبنی بر تأثیر مثبت میانه‌کاری گیاهان مختلف (شبدرد، لوبیا سبز، خیار و باقلا) بر کاهش میزان تراکم جمعیت سفیدبالک یاس روی درختان مرکبات مطابقت دارد. به عنوان مثال، در هندوستان سه

گونه سفیدبالک از جمله سفیدبالک پنبه و *Aleuroclava* sp. به توت خسارت وارد می کنند. از بین سه گیاه گوجه فرنگی، خیار و لوبیا، میانه کاری خیار در بین ردیف های درختان توت موجب شد تا جمعیت بالغین سفیدبالک پنبه، خیار را بر توت ترجیح دهند و موجب کاهش خسارت این آفت روی توت شوند. این محققین با کشت گوجه فرنگی، سیر، پیاز، گشنیز و هویج بین درختان توت توانستند به طور معنی داری جمعیت پوره های سفیدبالک *Aleuroclava* sp. را کاهش دهند و برگ هایی با کیفیت بهتر را برای پرورش کرم ابریشم تهیه نمودند (Singh et al., 2005). میانه کاری گیاهان مختلف در مزارع چغندر قند، اثر آن ها را بر جمعیت برخی از آفات مانند زنجرک چغندر قند، گونه های شته، سفیدبالک پنبه، مگس چغندر قند و سوسک لاک پشتی چغندر قند *Cassida vittata* Vill. از خانواده Chrysomelidae بررسی شده است. میانه کاری باقلا، ذرت و کلم بین ردیف های چغندر قند، میزان آلودگی به مگس چغندر قند را نسبت به تک کشتی چغندر قند کاهش داده است. میانه کاری باقلا باعث افزایش نرخ هجوم لارو- های مگس چغندر قند و مراحل نشو و نمایی آفت *C. vittata* به باقلا و در نتیجه گیاه اصلی یعنی چغندر قند دچار خسارت کم تری شد (Alfakharani et al., 2012). هم چنین عمر و همکاران میانه کاری لوبیا چشم بلبلی با پنبه را برای کاهش آفات پنبه روشی مناسب می دانند (Omar et al., 1993). مطابق نتایج ذکر شده در جدول ۳ بیشترین جمعیت ها در تیمار شاهد با علف هرز به ترتیب با $0.3 \pm 33/36$ ، $0.1 \pm 18/74$ و $0.1 \pm 52/6$ عدد در سانتی متر مربع ثبت شده است. از این رو می توان بیان داشت که حذف علف های هرز بین درختان پرتقال توانسته است جمعیت تخم، پوره و مجموع دو مرحله ی تخم و پوره را به ترتیب $13/45$ ، $15/75$ و $16/04$ برابر نسبت به زمانی که علف های هرز در کف باغ وجود داشتند، کم تر نماید. در مورد جمعیت پوره نیز تیمار شاهد بدون علف هرز و خیار در گروه آماری b قرار گرفتند و کم ترین جمعیت پوره روی آن مشاهده گردید و به ترتیب نسبت به تیمار شاهد با علف هرز $15/75$ و $14/76$ برابر کاهش جمعیت نشان داد. چنین کاهش جمعیتی با یک اقدام زراعی بسیار قابل توجه و ارزشمند است. در بین تیمارهای میانه کاری، بهترین حالت در مورد میانه کاری خیار بود که در آن جمعیت تخم و کل جمعیت سفیدبالک یاس به ترتیب $1/45$ و $1/6$ برابر کاهش نشان داد. در مورد جمعیت پوره در موفق ترین حالت در تیمار میانه کاری باقلا نسبت به تیمار شاهد با علف هرز کاهش جمعیت $2/19$ برابر بود. مطابق نتایج بدست آمده از جدول ۳ در مورد مجموع جمعیت هم، چنین وضعیتی وجود داشت و فاصله ی دو تیمار شاهد بدون علف هرز و خیار با سایر تیمارها زیاد بود. اگرچه بقیه ی تیمارها از نظر آماری با شاهد دارای علف هرز در یک گروه قرار گرفتند، اما کل جمعیت حتی در تیمارهای میانه کاری باقلا، شبدر و لوبیاسبز نسبت به زمانی که علف های هرز کنترل نشدند، به ترتیب $2/06$ ، $1/37$ و $1/29$ برابر کم تر بود. با توجه به اطلاعات موجود در جدول ۵ به نظر می رسد افزایش ناگهانی جمعیت تخم در این تاریخ

(۹۳/۲/۲۷) به واسطه‌ی افزایش و خروج بالغین، جابه‌جایی و مهاجرت جمعیت در شرایط طبیعی است که جمعیت مجموع مراحل نشو و نمایی را تحت تأثیر قرار داده است. در این تاریخ مانند تاریخ‌های قبلی کم‌ترین جمعیت آفت در مرحله‌ی نشو و نمایی پوره مربوط به تیمار شاهد بدون علف‌هرز با $۱۰/۰۵ \pm ۰/۰۹$ پوره در سانتی‌مترمربع برگ بود. سپس تیمارهای باقلا با $۱۷/۶ \pm ۰/۰۳$ پوره و خیار با $۱۹/۴ \pm ۰/۰۳$ پوره در سانتی‌مترمربع برگ کم‌ترین میزان آلودگی به آفت را نشان دادند (گروه آماری bc). همچنین بیش‌ترین میزان آلودگی به پوره در تیمار میانه‌کاری شده‌ی شبدر با $۴۳/۷ \pm ۰/۰۸$ پوره در سانتی‌مترمربع برگ مشاهده شد. افزایش جمعیت پوره در این تاریخ (۹۳/۲/۲۷) در تیمار میانه‌کاری شبدر می‌تواند به‌دلیل برداشت شبدر (در تاریخ ۹۳/۲/۱۸) باشد.

در این پژوهش، کم‌ترین جمعیت‌های سفیدبالک (تخم و پوره) در شاهد بدون علف‌هرز که با چند نوبت کاربرد علف‌کش فاقد هر گونه پوشش گیاهی بین ردیف‌های درختان مرکبات بود، مشاهده شد به‌طوری‌که فقط حذف علف‌های هرز باعث کاهش ۱/۸۶ و ۳/۱ برابری جمعیت تخم و پوره در مقایسه با تیمار دارای علف‌هرز گردید. به‌نظر می‌رسد چنین مزیتی با کاربرد هیچ‌گونه سمی حاصل نگردد و می‌توان ادعا کرد که حذف علف‌های هرز به هر شکل ممکن (کنترل علف‌های هرز یا میانه‌کاری) در بهار موجب کاهش بسیار معنی‌دار جمعیت می‌گردد (جدول ۳). در مورد تیمارهای میانه‌کاری، بهترین حالت در مورد میانه‌کاری خیار و باقلا مشاهده گردید. اما به‌طور کلی در شش نوبت نمونه‌برداری بهاره تیمار میانه‌کاری خیار در کاهش جمعیت تخم مؤثرتر بود ($۱/۴۵$ برابر کاهش جمعیت تخم) و به‌ویژه در دهه‌ی اول اردیبهشت ماه که بوته‌های خیار بیش‌ترین پوشش را در کف باغ ایجاد کردند نسبت به شاهد با علف‌هرز حدود $۴/۳۳$ برابر کاهش جمعیت تخم مشاهده و ثبت گردید. میانه‌کاری باقلا در کاهش جمعیت پوره‌ها مؤثرتر بود و به‌طور میانگین در شش نوبت نمونه‌برداری $۲/۱۹$ برابر جمعیت پوره را نسبت به تیمار شاهد با علف‌هرز کاهش داد (جدول ۳).

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان (اصفهان) و مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول به‌خاطر کمک در تصویب و تأمین کلیه هزینه‌های اجرای این تحقیق تشکر می‌شود و همچنین از زحمات خانم مهندس مریم برزکار و آقای مهندس محمود شاهی که در اجرای این تحقیق همکاری نمودند کمال قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

Amin, A.H. , Emam, A.K. , Helmi, A. 1997. A new record on a whitefly species of the genus *Aleurotuberculatus* (Homoptera: Aleyrodidae) on citrus trees in Egypt.

Mededelingen Faculteit Land Bouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent, 62(2a): 349-354.

- Amin, G. , Hekmat, M. , Shirvanian, A. , FereydounPoor, M. 2008. Effect of intercropping on the pest population, economic performance and efficiency of the cotton crop. *Proceedings of the 18th Iranian Plant Protection Congress, Hamedan, September 6-3, p. 395.*[In Farsi]
- Bagheri, S. , Kocheili, F. , Mosaddegh, M.S. , Shishebor, P. , Barzkar, M. 2012a. Determination dispersal rate of Jasmine whitefly *Aleuroclava jasmini* (Takahashi) (Homo: Aleyrodidae) on citrus and the preparation of its distribution maps using GIS in Khuzestan ,Iran. *Proceeding of the 20th Iranian Plant Protection Congress, Vol. 1, 25-28 August, 2012, Shiraz, Iran, p 665.*[In Farsi]
- Bagheri, S. , Kocheili, F. , Mosaddegh, M.S. , Shishebor, P. , Naimifar, M. 2012b. Study on population dynamics of the Jasmine whitefly *Aleuroclava jasmini* (Takahashi) (Homo: Aleyrodidae) on citrus in Dezful, (Khuzestan, Iran), *Proceeding of the 20th Iranian Plant Protection Congress, Vol. 1, 25-28 August, 2012, Shiraz, Iran, p 666.*[In Farsi]
- Bagheri, S. 2013. *Biology and population dynamics of Jasmine whitefly Aleuroclava jasmini (Takahashi) (Homo: Aleyrodidae) and the efficacy of its predator Clitostethus arcuatus Rossi on citrus in north of Khuzestan, Iran.* PhD. Thesis, College of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran.[In Farsi]
- Bagheri, S. , Mosaddegh, M.S. , Kocheili, F. , Shishebor, P. , Soleymannezhadian, E. 2014a. Determination of the appropriate sample unit and universe for sampling the immature stages of Jasmine whitefly *Aleuroclava jasmini* (Takahashi) (Homo: Aleyrodidae) in citrus orchards of Khuzestan province, Iran. *Plant Protection (Saientific Journal of Agriculture),37(2): 49-64.* [In Farsi]
- Bagheri, S. , Kocheili, F. , Mosaddegh, M.S. , Shishebor, P. , Soleymannezhadian, E. 2014b. Standardized sampling plan for Jasmine whitefly *Aleuroclava jasmini* (Takahashi) (Homo: Aleyrodidae) in Khuzestan' citrus orchards. *Southwest of Iran, Plant Pests Research, 4(2), 31-45.* [In Farsi]
- El-Fakharany, S.K.M. , Samy, M.A. , Ahmed, S.A. , Khattab, M.A. 2012. Effect of intercropping of maize, bean, cabbage and toxicants on the population levels of some insect pests and associated predators in sugar beet. *The Journal of Basic and Applied Zoology, 65: 21-28.*
- Halajisani, M. , Zarrabi, M. 2010. Some biological characteristics and population changes citrus whitefly *Dialeurodes citri* (Homo: Aleyrodidae) in citrus orchards north of Iran. *Plant pests research, scientific report (1).*
- Hama, N.N. , AbdulRazak, A.S. , Afy, A.A. , Mohamd, L.A. , Abed, N.S. 2006. Ecology and predation efficacy of local predator *Clitostethus arcuatus* Rossi to control of citrus whitefly *Aleuroclava jasmini* (Takahashi) on citrus in Iraq. *9th Arab Congress of Plant Protection, Damascus, Syria, Nov 19-23, p: 208.*
- Khalaf, M.Z. , Hamd, B.S. , Hassan, B.H. , Salman, A.H. , Naher, F.H. 2009. Host preference of Jasmine whitefly *Aleuroclava jasmini* (Homo: Aleyrodidae) on citrus in

- south Baghdad orchards in Iraq. *10th Arab Congress of Plant Protection, Beirut, Lebanon, Oct 26-30*, pp:27-31.
- Omar, H.I.H. , Hegab, M.F. , El-Sorady, A.E.M. 1993. The impact of intercropping cotton and cowpea on pest infestation. *Egyptian Journal of Agricultural Research*,71: 709-716.
- Rasekh, B. 2010. *Publishing, domain hosting and natural enemies of citrus whitefly in Fars province*. M.Sc. Thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Tehran.
- Shishehbor, P. 2003. *Whiteflies, their bionomics, pest status and management*, Editor: Dan, Gerling, Shahid Chamran university press, Ahvaz. 622p.
- Singh, R.N. , Maheshwari, M. , Saratchandra, B. 2005. Biocoenology and control of withflies in sericulture. *Insect Science*, 12: 401-412.
- Srivastava, A.K. , Huchche, A.D. , Ram, L. , Singh, S. 2007. Yield prediction in intercropped versus monocropped citrus orchards. *ScientiaHorticulturae*, 114: 67-70.
- Taha, H.A. , Adell. , Hassan, M.S. 2003. Efficacy of some insect growth regulator against citrus whitefly *Aleuroclava jasmini*. *8th Arab Congress of Plant Protection, El-Beida, Libya, Oct 12-16*, pp: 117.
- Taha, H.A. , Hassan, M.S. , Saleh, W.H. , Thamer, R.T. 2006. Efficacy of different concentration of Neem oil against jasmine whitefly (*Aleuroclava jasmini* (Takahashi)) on citrus trees. *9th Arab congress of Plant Protection, Damascus, Syria, Nov 19-23*, pp:153.
- Wolfswinkel, M. 2007. Intercropping of annual food crops. *Agromisa Foundation, Number: 4*