

## تغییرات فصلی جمعیت سفیدبالک نیشکر، *Neomaskellia andropogonis* Corbett (Hom., Aleyrodidae) در جنوب خوزستان

مهرنوش مینائی مقدم<sup>۱</sup>، پرویز شیشه بر<sup>۲</sup>، ابراهیم سلیمان نژادیان<sup>۳</sup> و علیرضا عسکریان زاده<sup>۴</sup>

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران، اهواز  
۲ و ۳- برتریب استاد و دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران، اهواز (shishheborpf@yahoo.com)  
۴- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۵

تاریخ دریافت: ۸۷/۶/۹

### چکیده

یکی از آفاتی که در سال های اخیر در مزارع نیشکر در خوزستان طغیان کرده است سفید بالک نیشکر، *Neomaskellia andropogonis* Corbett می باشد. در این مطالعه تغییرات فصلی جمعیت این آفت در شرایط مزرعه در دو سال متوالی ۸۶-۱۳۸۵ روی رقم ۱۰۶۲-۶۹ CP در کشت و صنعت امیر کبیر واقع در جنوب خوزستان بررسی شد. ابتدا در یک مزرعه ۲۵ هکتاری نیشکر، قطعه ای به مساحت یک هکتار انتخاب شد و سپس این مزرعه به سه قسمت مساوی تقسیم شد و هر قسمت به عنوان یک تکرار بود. در هر قسمت از ۱۰ ایستگاه به طور تصادفی نمونه برداری انجام شد. نمونه برداری ها از اوایل مرداد شروع شد و به طور هفتگی تا اوایل آذر ادامه یافت. در هر ایستگاه پنج برگ یک گیاه (برگ های پنج تا نه) جدا شد. شمارش سفیدبالک های بالغ قبل از جدا کردن برگ ها و شمارش تخم، پوره و شفیره و درصد پارازیتیسم شفیرگی در آزمایشگاه انجام شد. در هر دو سال آزمایش (۱۳۸۵ و ۱۳۸۶) جمعیت تخم، پوره، شفیره و حشره بالغ از اوایل مرداد ماه به تدریج شروع به افزایش نمود و تا اوایل آذر ادامه داشت. جمعیت تخم در اواخر مهر ماه به اوج خود (۲۴۴±۹/۵۵ و ۱۶۸±۲۸/۶۷ عدد در هر برگ به ترتیب در سال های ۸۵ و ۸۶) رسید. از این تاریخ به بعد جمعیت تخم به شدت کاهش یافت. در سال ۸۵ جمعیت تخم در اواخر آبان ماه و در سال ۸۶ اواسط آذر ماه به صفر رسید. جمعیت پوره در سال ۸۵ در اواخر مهر (۱۳۰±۲/۰۸ عدد پوره در هر برگ) و در سال ۸۶ در اواسط آبان ماه (۱۰۳±۶۰/۹۸ پوره در هر برگ) به اوج خود رسید. در سال های ۸۵ و ۸۶ جمعیت پوره به ترتیب در اواخر آبان ماه و اوایل آذر ماه به صفر رسید. اوج جمعیت شفیره در سال های ۱۳۸۵ و ۸۶ به ترتیب در اواسط آذر ماه (۱۳۰±۲۱/۷۰ عدد شفیره در هر برگ) و در اوایل آذر ماه (۱۰۳±۲۴/۹۱ عدد شفیره در هر برگ) بود. روند تغییرات جمعیت حشره بالغ نیز مشابه مراحل قبلی بود. بدین صورت که اوج جمعیت در سال ۱۳۸۵ در اواخر مهر ماه (۳۵±۰/۵۴ بالغ در هر برگ) و در سال ۱۳۸۶ در اواسط آبان ماه بود (۲۱±۸/۵۴ عدد سفیدبالک بالغ در هر برگ). جمعیت بالغین در اوایل آذر ماه به صفر رسید. درصد پارازیتیسم در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به ترتیب ۸۵ و صفر درصد بود.

کلیدواژه ها: تغییرات جمعیت، *Neomaskellia andropogonis*، نیشکر و خوزستان

### مقدمه

گرمسیری محسوب می شود. بیشترین سطح زیر کشت این گیاه در خوزستان در جنوب غربی ایران است که در قالب ده کشت و صنعت و بالغ بر ۱۲۰ هزار هکتار می باشد (۲). نیشکر مورد حمله آفات

نیشکر با نام علمی *Saccarum officinarum* L. گیاهی دائمی، از خانواده غلات<sup>۱</sup> و از گیاهان

سپس این مزرعه به سه قسمت مساوی تقسیم شد. در هر قسمت به طور زیکزاک حرکت کرده و به طور تصادفی از ۱۰ ایستگاه نمونه برداری انجام شد. در هر ایستگاه به طور تصادفی یک گیاه انتخاب شد و سپس پنج برگ از آن (برگ های پنج تا نه که اغلب آفت روی آنها فعالیت دارد) جدا شده و داخل کیسه پلاستیکی قرار داده شد و به آزمایشگاه منتقل شد. قبل از جدا کردن برگ ها، تعداد سفیدبالک های بالغ موجود روی هر برگ شمارش و یادداشت شد. شمارش تعداد تخم، پوره و شفیره موجود روی برگ ها در آزمایشگاه انجام شد و اعداد مربوطه ثبت شدند. نمونه برداری ها از شروع فعالیت آفت (اوائل مرداد ماه) تا زمان برداشت (اوائل آذر ماه) به طور هفتگی برای دو سال متوالی انجام شد. برای شمارش تخم ها ابتدا به کمک قلم مو و یا الکل موم های سطح برگ از روی تخم ها جدا شد و سپس اقدام به شمارش شد. به دلیل مترکم بودن جمعیت پوره های سنین مختلف در زیر برگ و بالا بودن حجم کار، شمارش مراحل مختلف پورگی به طور جداگانه امکان پذیر نبود و لذا تمام این مراحل به عنوان مرحله پورگی شمارش شدند. در این بررسی میانگین تعداد تخم، پوره، شفیره و بالغ مربوط به ۱۰ گیاه در سه تکرار یعنی در مجموع مربوط به ۳۰ گیاه در هفته های مختلف در دو سال متوالی بدست آمد.

در این بررسی همچنین تغییرات جمعیت مراحل مختلف آفت با تغییرات دما و رطوبت در منطقه مقایسه و ارتباط آنها به طور توصیفی بررسی شد.

## ۲- تغییرات فصلی جمعیت شفیره های پارازیتوئید شده سفیدبالک نیشکر

برگ های حاوی سنین آخر پورگی و شفیره ها پس از شمارش در ظروف استوانه ای حاوی مقداری آب قرار داده شد تا رطوبت و تازگی برگ برای حداقل یک هفته حفظ شود. بدین وسیله فرصت کافی برای خروج زنبورها از شفیره های پارازیته

زیادی قرار می گیرد. یکی از آفاتی که در سال های اخیر در مزارع نیشکر به حالت طغیانی رسیده است سفیدبالک نیشکر *Neomaskellia andropogonis* Corbett است (۳). این آفت علاوه بر مکیدن شیره گیاهی که باعث ضعف گیاه می شود با تولید مقدار قابل توجهی عسلک در سطح برگ ها و در نهایت فعالیت قارچ های دوده (فوماژین) باعث کاهش سطح فتوسنتز گیاه می شود. جمعیت سفیدبالک نیشکر *N. andropogonis* در گذشته فقط در واحدهای نیشکر در شمال خوزستان چشمگیر بود اما به تازگی این حشره در واحدهای جنوبی نیز طغیان کرده است (۱). زمان فعالیت این حشره در مزارع نیشکر مصادف با اواخر دوره رشد گیاه و آغاز مرحله ذخیره قند در ساقه گیاه است. بنابراین، با توجه به نوع تغذیه حشره، این آفت می تواند روی فرایند ذخیره قند در ساقه و در نهایت بر میزان شکر قابل استحصال اثر گذار باشد (۱). بررسی دینامیسم جمعیت هر آفت به منظور شناخت عوامل موثر و کلیدی در کنترل جمعیت آن از اصول مدیریت تلفیقی آفات محسوب می شود. تا کنون تغییرات فصلی جمعیت سفیدبالک نیشکر *N. andropogonis* در خوزستان انجام نشده است. لذا این تحقیق به منظور مطالعه تغییرات فصلی جمعیت سفیدبالک در مزارع نیشکر جنوب خوزستان مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش ها

### ۱- تغییرات فصلی جمعیت مراحل مختلف رشدی سفیدبالک نیشکر

بررسی تغییرات فصلی جمعیت آفت در دو سال متوالی یعنی سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در یک هکتار از یک مزرعه در کشت و صنعت امیر کبیر واقع در جنوب خوزستان انجام شد. ابتدا در یک مزرعه ۲۵ هکتاری نیشکر (رقم ۱۰۶۲-۶۹ CP)، قطعه ای به مساحت یک هکتار انتخاب گردید و

مرداد ماه شروع به افزایش نمود و تا اواسط مهر ماه با نوساناتی ادامه داشت. از اوایل مهر ماه جمعیت پوره افزایش شدیدی داشت و در اواخر مهر به اوج خود ( $130 \pm 2/08$ ) عدد پوره در هر برگ) رسید. از این تاریخ به بعد جمعیت به شدت کاهش یافت و در اواخر آبان ماه به صفر رسید. در سال ۱۳۸۶ نیز جمعیت پوره از اوایل مرداد ماه شروع به رشد نمود و با نوساناتی به تدریج افزایش یافت. از اواسط شهریور ماه افزایش جمعیت پوره سریعتر شد اما با نوساناتی همراه بود. اوج جمعیت پوره در این سال ( $103 \pm 60/98$ ) پوره در هر برگ) در اواسط آبان ماه دیده شد. بعد از این تاریخ جمعیت پوره کاهش یافت.

### ۳- تغییرات فصلی جمعیت شفیره سفیدبالک نیشکر

تغییرات جمعیت شفیره سفید بالک نیشکر در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده است. در سال ۱۳۸۵ شفیره از اوایل مرداد ماه ظاهر شد و تغییرات جمعیت آن تا اوایل مهر ماه کم بود. اما از این تاریخ به بعد جمعیت شفیره به تدریج افزایش یافت و در اواسط آذر ماه به اوج خود رسید ( $130 \pm 21/70$ ) عدد شفیره در هر برگ). در سال ۱۳۸۶، ظهور شفیره ها مشابه سال قبل بود اما از اواسط شهریور ماه جمعیت شفیره افزایش سریعی یافته و با نوساناتی ادامه داشت. اوج جمعیت شفیره در اوایل آذر ماه بود ( $103 \pm 24/91$ ) شفیره در هر برگ). با توجه به منحنی تغییرات جمعیت شفیره مشخص می شود که زمستان گذرانی سفیدبالک نیشکر به صورت شفیره می باشد. بر اساس منابع گونه *N. anderopogonis* زمستان را اغلب به صورت پوره های سن ۲ و ۳ و شفیره می گذراند (۱) که خود تاییدی بر نتیجه این تحقیق است.

شده فراهم می شد. در این مرحله شفیره ها بر اساس محل سوراخ خروجی حشره بالغ به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول که حشره بالغ سفیدبالک از آنها خارج شده بود به شکل T شکافته شده بودند و آنهایی که حشره بالغ زنبور پارازیتوئید از آنها خارج شده بود سوراخ دایره ای شکلی در آنها دیده می شد. بر این اساس تعداد شفیره های پارازیته شده و پارازیته نشده بدست آمد و سپس با تقسیم تعداد شفیره های پارازیته شده بر تعداد کل شفیره ها، میزان پارازیتیسم محاسبه شد.

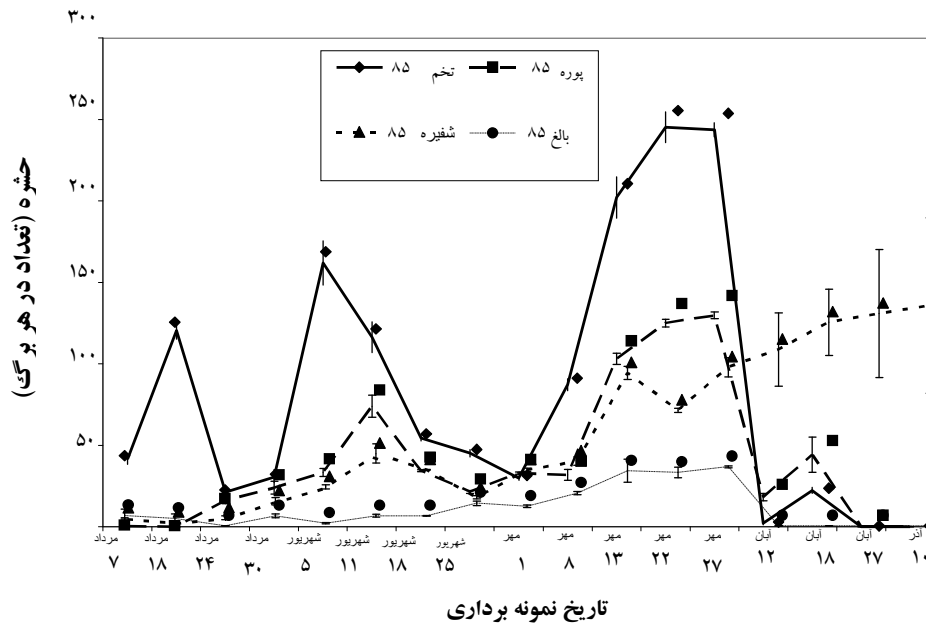
## نتایج و بحث

### ۱- تغییرات فصلی جمعیت تخم سفید بالک نیشکر

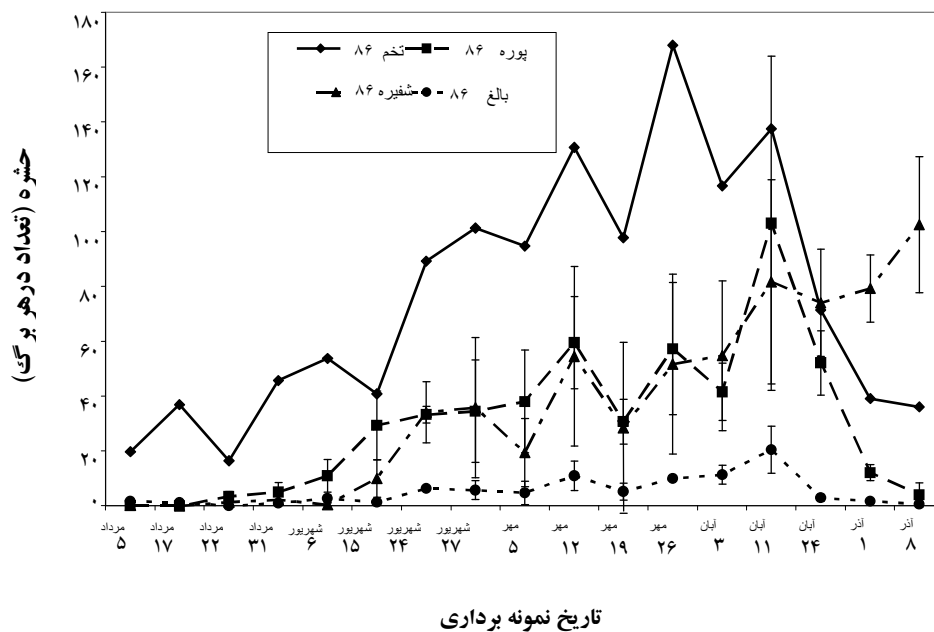
تغییرات جمعیت تخم سفید بالک نیشکر در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده است. در سال ۱۳۸۵ جمعیت تخم این حشره از اوایل مرداد ماه به تدریج شروع به افزایش نمود. از اوایل مهر ماه جمعیت تخم به سرعت افزایش یافت و در اواخر مهر ماه به اوج خود ( $244 \pm 9/55$ ) عدد در هر برگ) رسید. از این تاریخ به بعد جمعیت تخم به شدت کاهش یافت و در اواسط آبان به تعداد پنج عدد در هر برگ رسید. جمعیت تخم در اواخر آبان ماه به صفر رسید. در سال ۱۳۸۶ نیز جمعیت تخم سفیدبالک نیشکر از اوایل مرداد ماه شروع به افزایش نمود و با نوساناتی به تدریج افزایش یافت. اوج جمعیت تخم ( $168 \pm 28/67$ ) تخم در هر برگ) در اواخر مهر ماه دیده شد. بعد از این تاریخ جمعیت تخم با نوساناتی کاهش یافت و در اواسط آذر ماه به صفر رسید.

### ۲- تغییرات فصلی جمعیت پوره سفید بالک نیشکر

تغییرات جمعیت پوره سفید بالک نیشکر در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده است. در سال ۱۳۸۵ جمعیت پوره از اوایل



نمودار ۱- تغییرات فصلی میانگین ( $\pm$ SD) جمعیت مراحل مختلف رشدی سفیدبالک نیشکر، *N. andropogonis* در کشت و صنعت امیر کبیر در سال ۱۳۸۵



نمودار ۲- تغییرات فصلی میانگین ( $\pm$ SD) جمعیت مراحل مختلف رشدی سفید بالک نیشکر، *N. andropogonis* در کشت و صنعت امیر کبیر در سال ۱۳۸۶

#### ۴- تغییرات فصلی جمعیت بالغین سفیدبالک نیشکر

تغییرات جمعیت بالغین سفید بالک نیشکر در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در نمودار های ۱ و ۲ نشان داده شده است. اوایل مرداد ماه آغاز شد و به تدریج افزایش یافت. اوج جمعیت بالغین در اواخر مهر ماه دیده شد ( $35 \pm 0/54$  بالغ در هر برگ). در سال ۱۳۸۶ نیز نوسانات جمعیت بالغین از اوایل مرداد شروع شد و با جمعیت بسیار کم تا اواسط شهریور ماه ادامه داشت. از این تاریخ به بعد جمعیت بالغین کمی افزایش یافت و به پنج عدد بالغ در هر برگ رسید. اوج جمعیت بالغین در اواسط آبان ماه بود ( $21 \pm 8/54$  عدد سفیدبالک بالغ در هر برگ). بعد از این تاریخ جمعیت بالغین کاهش یافت و در اوایل آذر ماه به صفر رسید. در بررسی دینامیسم جمعیت سفیدبالک بالغ هیچ گونه حشره نری دیده نشد. بنابراین به نظر می رسد که تولید مثل این گونه احتمالاً به صورت بکرزائی ماده زایی باشد.

#### ۵- تغییرات فصلی جمعیت مراحل مختلف رشدی سفیدبالک نیشکر

تغییرات فصلی جمعیت مراحل مختلف رشدی سفید بالک نیشکر در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در نمودار های ۱ و ۲ نشان داده شده است. بررسی دینامیسم فصلی جمعیت مراحل مختلف رشدی سفید بالک نیشکر در کشت و صنعت امیر کبیر در سال ۱۳۸۵ نشان می دهد که عوامل مختلفی باعث مرگ و میر مراحل مختلف رشدی این سفیدبالک می شود. برای مثال در اواخر مهرماه اوج ظهور تخم در حدود ۲۵۰ عدد تخم در هر برگ دیده شد. در حالی که حداکثر تعداد پوره در هر برگ در همین زمان تنها حدود ۱۲۰ عدد پوره در هر برگ بود. بنابراین حدود ۵۰ درصد مرگ و میر در این مرحله اتفاق افتاده است. به همین ترتیب اوج جمعیت شفیره در همین زمان با جمعیتی حدود ۸۰ عدد شفیره در هر برگ بوده است که باز هم نشان دهنده

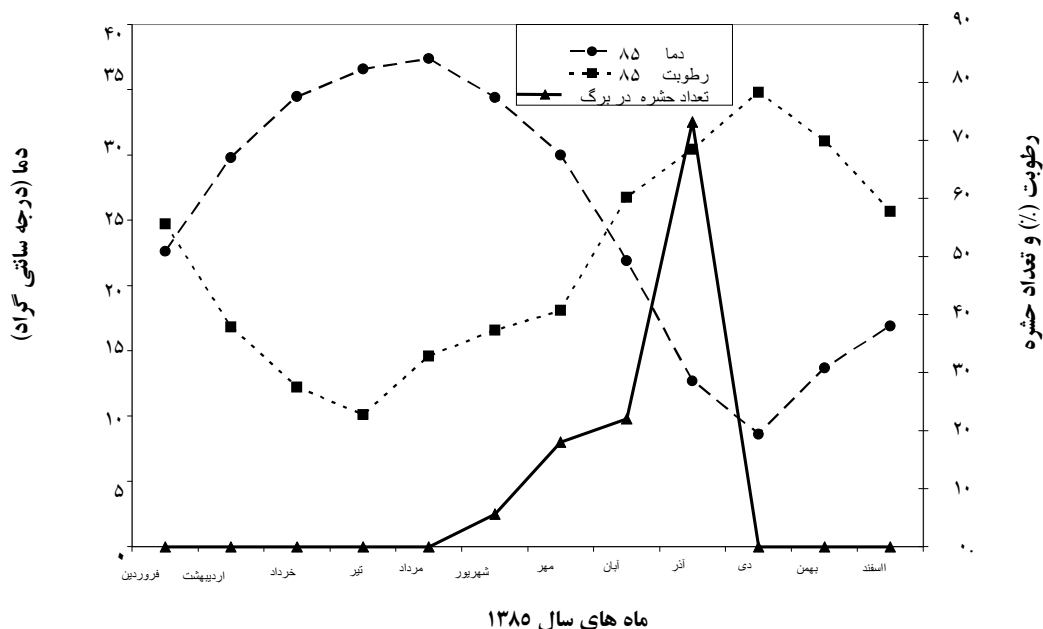
حدود ۴۰ درصد مرگ و میر در مرحله پورگی است. جمعیت سفیدبالک بالغ در همین زمان با تعدادی حدود ۲۵ حشره بالغ در هر برگ مشاهده شد که نشان می دهد حدود ۳۰ درصد مرگ و میر نیز در مرحله شفیرگی رخ داده است. بررسی دینامیسم فصلی جمعیت این سفیدبالک در سال ۱۳۸۶ نیز تقریباً روند مشابهی را نشان می دهد. یکی از عوامل اصلی در کاهش جمعیت *N. andropogonis* حمله پارازیتوئیدها به سنین مختلف پورگی بود. برای شناخت سایر عوامل موثر بر میزان مرگ و میر مراحل مختلف سفیدبالک نیاز به بررسی بیشتر و عمیق تری می باشد. مطالعه منحنی های بدست آمده از تغییرات انبوهی مراحل مختلف آفت در فاصله ماه های شهریور تا آذر تا حدودی مشخص می کند که این آفت احتمالاً در منطقه حداقل سه نسل داشته باشد. اوج ظهور حشرات بالغ در اواسط شهریور، اواسط مهر و اواسط آبان بود.

#### ۶- مقایسه تغییرات جمعیت سفیدبالک نیشکر با تغییرات دما و رطوبت

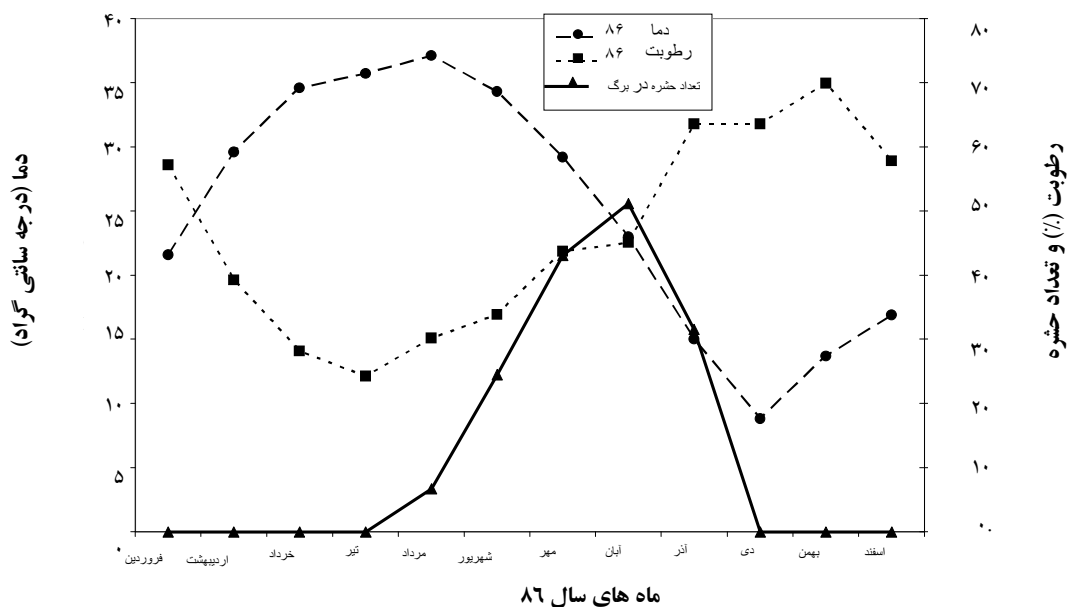
مطابق نمودارهای ۳ و ۴ جمعیت حشره (مجموع مراحل مختلف آفت) از مرداد ماه شروع می شود و در اواسط مهر به اوج خود می رسد و در اوایل آذر با کاهش دما به تدریج فعالیت آفت متوقف می شود. نظر به اینکه در منطقه از مرداد به بعد به تدریج رطوبت افزایش می یابد و سیر نزولی دما آغاز می شد شرایط برای رشد و نمو آفت مناسب شده و جمعیت آن به تدریج افزایش می یابد. به طوری که بهترین شرایط دمایی و رطوبتی برای حشره در مهر ماه اتفاق می افتد. از این زمان به بعد کاهش دما شدت بیشتری یافته و لذا روند فعالیت حشره نزولی می شد و همان طور که ذکر شد فعالیت این حشره از ابتدای آذرماه متوقف و حشره به صورت سنین مختلف پورگی و شفیره زمستانگذرانی خود را آغاز می کند. ارتباط فعالیت حشره با رطوبت و دما در بررسی های مزرعه ای نیز قابل مشاهده است زیرا

بیشتر است جمعیت بیشتری از سفیدبالک دیده می شود. در منابع نیز بر این موضوع تاکید شده است و یکی از علل طغیان سفید بالک ها در مزارع نیشکر

آفت در قسمت های شمالی مزرعه نسبت به قسمت های جنوبی، که دمای پایین تری دارد فعال تر است و هم چنین در قسمت های هیدروفلوم که رطوبت



نمودار ۳- مقایسه تغییرات میانگین دما و رطوبت با تغییرات جمعیت سفیدبالک، *N. andropogonis* (شامل تخم، پوره، شفیره و بالغ) در ماه های مختلف سال ۱۳۸۵



نمودار ۴- مقایسه تغییرات میانگین دما و رطوبت با تغییرات جمعیت سفیدبالک، *N. andropogonis* (شامل تخم، پوره، شفیره و بالغ) در ماه های مختلف سال ۱۳۸۶

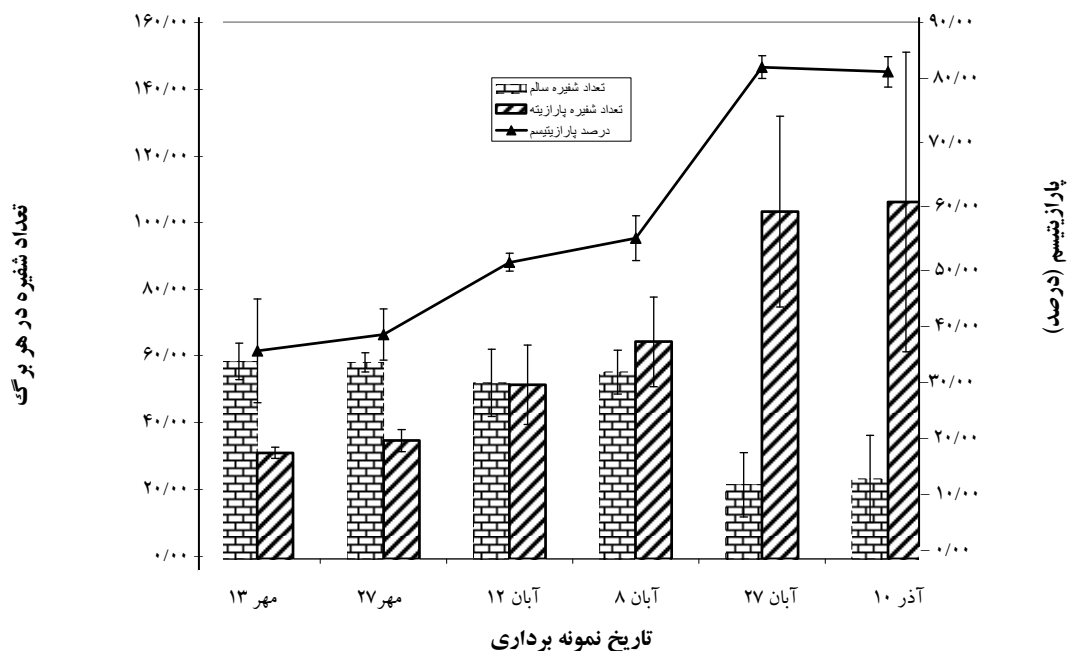
(نمودار ۵). بنابراین این نتایج نشان می دهد که پارازیتوئیدهای موجود در منطقه توانایی کنترل آفت را دارند. اما میزان پارازیتسم در سال ۱۳۸۶ تقریباً صفر بود. یکی از علل این امر احتمالاً سرمای بی سابقه زمستان سال ۱۳۸۵ باشد که به شدت جمعیت زنبورهای زمستان گذران را تحت تاثیر قرار داده و باعث مرگ و میر شدید آنها شده است. البته اطلاعات ما در رابطه با وضعیت زنبور در منطقه بسیار ناچیز است و لزوم ادامه مطالعات در این ارتباط ضروری است. در منطقه سیالکوت در پاکستان که محصولات سم پاشی نمی شوند میزان پارازیتسم به وسیله زنبورهای *Azotus delniensis* و *Amitus sp.* در آبان ماه حدود ۲۲٪ و تراکم *A. barodensis* ۷۰/۴ عدد نابالغ در هر برگ بوده و حداکثر پارازیتسم ۷۱٪ در دی ماه گزارش شده است. همچنین در تایلند میزان پارازیتسم سفیدبالک *A. barodensis* به وسیله

هند را آب ماندگی در اراضی ذکر می کنند (۵). هم چنین ذکر شده است که سفیدبالک های *N. bergi* و *Aleurolobus baredodensis* تحت شرایط کمبود نیتروژن، آب ماندگی، بارندگی سنگین، کود دهی نامناسب و همین طور بازروئی نیشکر طغیان می کند (۹).

فعالیت سفیدبالک *A. barodensis* در پنجاب در شهریور (۷) و در گجرات هند از تیرماه تا آذرماه گزارش شده است (۸) که با نتایج این مطالعه مشابهت دارد.

#### ۷- تغییرات فصلی جمعیت شفیره های پارازیت ه شده سفیدبالک نیشکر

در بررسی دشمنان طبیعی سفیدبالک نیشکر، دو زنبور پارازیتوئید (*Encarsia inaron* (Walker) و *Eretmocerus sp.* (Hym., Aphelinidae)) جمع آوری شد. بررسی وضعیت پارازیتسم در سال ۱۳۸۵ نشان می دهد که میزان پارازیتسم در مهر ماه بالغ بر ۳۰ درصد و در اوائل آذر ۸۵ درصد بود



نمودار ۵- نوسان های فصلی میانگین (±SD) جمعیت شفیره های سفیدبالک نیشکر، *N. andropogonis* و میزان پارازیتسم در سال ۱۳۸۵ در کشت و صنعت امیر کبیر

زمستانه آفت را به شدت کاهش داد که این امر باعث شد جمعیت اولیه آفت در سال بعد کاهش یابد. به علاوه یکی دیگر از علل کاهش جمعیت حشره در سال ۸۶ احتمالاً سرمای کم سابقه زمستان سال ۸۵ در منطقه بوده که به شدت بر جمعیت آفت و زنبورهای پارازیتوئید موثر بوده است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که جمعیت آفت به طور مستقیم تحت تاثیر دشمنان طبیعی و به طور غیر مستقیم تحت تاثیر شرایط آب و هوایی در منطقه است.

### سپاسگزاری

نگارندگان از کلیه همکاران در مرکز تحقیقات نیشکر که امکان اجرای این تحقیق را فراهم نمودند تشکر و قدردانی می نمایند.

زنبورهای پارازیتوئید از جمله *Encarsia* مردادماه ۲۹/۱٪ و در آذرماه به ۹۵/۵٪ درصد برای کنترل *A. barodensis* باعث از بین رفتن دشمنان طبیعی و به ویژه پارازیتوئیدهای این آفت شده و در نهایت باعث طغیان سفیدبالک نیشکر شده است. بنابراین استفاده درست و منطقی از حشره کش ها و کمک به استقرار مجدد دشمنان طبیعی در این مناطق توصیه شده است (۶). داده ها نشان می دهد که جمعیت آفت در سال ۱۳۸۵ به مراتب بیشتر از سال ۱۳۸۶ بوده است. در بررسی علل چنین تفاوتی می توان به بالا بودن میزان پارازیتیسیم در سال ۸۵ نسبت به سال ۸۶ اشاره کرد. همان طور که ذکر شد در سال ۸۵ میزان پارازیتیسیم بالغ بر ۸۵ درصد بوده ولی در سال ۸۶ هیچ گونه پارازیتیسیمی مشاهده نشد. بنابراین پارازیتیسیم بالای سال ۸۵، ذخیره

### منابع

۱. بی نام، ۱۳۸۳. مطالعه بیولوژی سفیدبالک نیشکر (*Neomaskellia andropogonis* Cor. beet (Hom.: Aleyrodidae) در شرایط آزمایشگاهی. گزارش سالیانه مرکز تحقیقات نیشکر، ۲۱۲ ص.
۲. عزیزی، ح. ۱۳۶۹. زراعت نیشکر در خوزستان. انتشارات کشت و صنعت کارون، ۲۹۱ ص.
۳. عسکریان زاده، ع. و منظری، ش. ۱۳۸۵. اولین گزارش از جنس و گونه سفیدبالک *Neomaskellia andropogonis* Corbett (Hom.: Aleyrodidae) از ایران. نامه انجمن حشره شناسی ایران، جلد ۲۶ شماره ۱.
4. Charensom, K. 2000. Parasite complex of sugarcane whitefly, *Aleurolobus barodensis* (Maskell)(Hemiptera, Aleyrodidae), in Thailand. 4<sup>th</sup> sugarcane entomology workshop, international society of sugar cane technologists, Khon kaen, Thailand, 7-10 February 2000, pp: 80-84.
5. Gupta, B.D., and Avasthy, P.N. 1954. Some recommendations for the control of sugarcane pests in India. *Indian Sugar*, 4: 387-405.
6. Inayatullah, C. 1984. Sugarcane Aleuroids, *Aleurolobus barodensis* (Maskell) and *Neomaskellia andropogonis* Corbett (Hom., Aleyrodidae) and their natural enemies in Pakistan. *Insect Science and its Application*, 5(4):279-282.



7. Mann, R.S., Suri, K.S., and Sharma S. 2006. Population dynamics of insect pests of sugarcane in Punjab. *Indian Journal of Plant Protection*, 34(2): 198-201.
8. Pandya, H.V. 2005. Population status and management of sugarcane whitefly, *Aleurobus barodensis* Mask. in Gujarat. *Cooperative Sugar*, 36(6): 479-482.
9. Vasantharaj, B.V., and Ananthakrishnan T.N. 2006. *General and Applied Entomology*. Tata McGraw-Hill Publishing Company, Delhi, second edition, 1184 p.