دانشگاه شهید چمران اهواز

۹۲۲۰۹۱۲۰

دانشکده کشاورزی

گروه گیاه‌پزشکی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی

عنوان:

بررسی خصوصیات زیستی پارازیتوئید *Eretmocerus delhiensis* (Hymenoptera: Aphelinidae) روی سفیدبالک نیشکر *Neomaskellia andropogonis* (Homoptera: Aleyrodidae) در شرایط آزمایشگاهی

استاد راهنما:

دکتر پرویز شیشه‌بر

استاد مشاور:

دکتر آرش راسخ

نگارنده:

امیر خادم‌پور

بهمن ماه ۱۳۹۲

باسمه تعالی

دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده کشاورزی

(نتیجه ارزشیابی پایان نامه ارشد)

پایان نامه آقای امیر خادم‌پور دانشجوی رشته: حشره شناسی

دانشکده کشاورزی به شماره دانشجویی ۹۰۲۰۹۱۴

با عنوان :

بررسی خصوصیات زیستی پارازیتوئید *Eretmocerus* sp. (Hymenoptera: Aphelinidae) روی سفیدبالک نیشکر *Neomaskellia andropogonis* (Homoptera: Aleyrodidae)

جهت اخذ مدرک : کارشناسی ارشد **در تاریخ** : ۹۲/۱۱/۲ **توسط هیأت داوران مورد ارزشیابی قرار گرفت و با درجه** عالی **تصویب گردید.**

	اعضای هیأت داوران :	**رتبه علمی**	**امضاء**
	استاد راهنما : دکتر پرویز شیشه‌بر	استاد	.....
	استاد مشاور : دکتر آرش راسخ	استادیار	.....
	استاد داور : دکتر فرحان کچیلی	دانشیار	.....
	استاد داور : دکتر معصومه ضیائی	استادیار	.....
	نماینده تحصیلات تکمیلی : دکتر مهدی اسفندیاری	استادیار	.....
۲.	**مدیر گروه** : دکتر فرحان کچیلی	دانشیار	.....
۳.	**معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده :**		.....
۴.	**مدیر تحصیلات تکمیلی دانشگاه :**		.....

تشکر و قدردانی

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت‌های او را نداانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند.

بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اجلّ از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی شائبه او، با زبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگاریم. اما از آنجایی که تجلیل از معلم، سپاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تامین می کند و سلامت امانت هایی را که به دستش سپرده اند، تضمین؛ بر حسب وظیفه و از باب "من لم یشکر المنعم من المخلوقین لم یشکر الله عزّ و جلّ":

از استاد با کمالات و شایسته؛ جناب آقای پروفسور پرویز شیشه برکه در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند؛

از استاد صبور و باتقوا، جناب آقای دکتر آرش راسخ که زحمت مشاوره این رساله را در حالی متقبل شدند که بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی رسید؛

از اساتید ارجمند و دلسوز، جناب آقای دکتر کچیلی و خانم دکتر ضیائی که زحمت داوری این رساله را متقبل شده اند؛

از دوستان و هم کلاسیان گران مایه ام **خانم مهندس قدرتی** آقایان حمزه داوری، حسین ماهی، ابراهیم تامولی طرفی، کیامهر روزبخش زاده که مراصمیمانه یاری داده اند، کمال تشکر و قدردانی را دارم. هم چنین از خانم مهندس ضرغامی کمال تشکر را دارم.

باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگان

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

این مجموعه را به پدر و مادر عزیزم تقدیم می کنم

چکیده پایان نامه به زبان فارسی

نام خانوادگی : خادم‌پور	**نام:** امیر	**شماره دانشجویی** :۹۰۲۰۹۱۴
عنوان پایان نامه : بررسی خصوصیات زیستی پارازیتوئید *Eretmocerus* sp. (Hymenoptera: Aphelinidae) روی سفیدبالک نیشکر *Neomaskellia andropogonis* (Homoptera: Aleyrodidae) در شرایط آزمایشگاهی		
استاد راهنما: دکتر پرویز شیشه بر		
استاد مشاور: دکتر آرش راسخ		
درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد	**رشته:** حشره شناسی کشاورزی	
دانشگاه : شهید چمران اهواز	**دانشکده:** کشاورزی	**گروه** : گیاهپزشکی
تاریخ فارغ‌التحصیلی :۹۲/۱۱/۲ **تعداد صفحه:** ۱۱۱		
کلید واژه‌ها : سفیدبالک نیشکر، *Eretmocerus*، واکنش تابعی، *Neomaskellia andropogonis*		

سفیدبالک نیشکر *Neomaskellia andropogonis* Corbett یکی از آفات مهم نیشکر در خوزستان محسوب می‌شود. گونه زنبور *Eretmocerus* sp. به عنوان یکی از دشمنان طبیعی فعال این آفت در خوزستان فعالیت دارد. اهداف این مطالعه شناسایی گونه‌ی زنبور *Eretmocerus* sp.، بررسی ترجیح سنی میزبان برای این زنبور پارازیتوئید و سپس بررسی اثر چهار دمای ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد بر پارامترهای زیستی و جدول زندگی آن در شرایط آزمایشگاهی بود. هم چنین واکنش تابعی و عددی این پارازیتوئید نیز محاسبه گردید.گونه‌ی این زنبور*Eretmocerus dehiensis* Mani مشخص شد. نتایج نشان داد که این پارازیتوئید سن سوم پورگی میزبان خود یعنی *N. andropogonis* را نسبت به دیگر سنین ترجیح داد. میانگین کل دوره پیش از بلوغ زنبور پارازیتوئید در چهار دمای مذکور به ترتیب برابر ۲۴/۲، ۱۶/۹، ۱۳/۸ و ۱۰/۱۷ روز بود. طول عمر زنبورهای بالغ ماده در چهار دمای مذکور به ترتیب برابر با ۲۳/۸، ۱۷/۳، ۶/۶ و ۴/۴ روز بود. میانگین کل تخم *E. delhiensis* در دماهای فوق به ترتیب برابر ۶۵/۶۶، ۸۲/۸، ۱۸/۹۳ و ۸/۴۶ عدد محاسبه شد. نرخ ذاتی رشد این زنبور در دماهای ذکر شده به ترتیب ۰/۱۵، ۰/۲۳، ۰/۲۰ و ۰/۱۸ و نرخ خالص تولید مثل آن به ترتیب ۵۴/۲۹، ۶۹/۰۴، ۱۴/۸۴ و ۶/۲۱ محاسبه گردید. آزمایشات نشان دادند که بهترین دما برای پرورش این زنبور ۲۵ درجه سانتی‌گراد بود. واکنش تابعی وعددی پارازیتوئید *E. delhiensis* روی تراکم ۵، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۱۰۰ عدد پوره (سن سوم) *N. andropogonis* در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵ ±۵۵٪ در آزمایشگاه ارزیابی گردید. متوسط میزان تخم پارازیتوئید در مدت ۲۴ ساعت در تراکم‌های مذکور به ترتیب برابر با ۴/۷، ۶/۹، ۱۲/۳، ۱۷/۵، ۲۰/۸ و ۲۵/۷ عدد تخم بود. واکنش تابعی این پارازیتوئید از نوع دوم هولینگ بود. نرخ جستجو و زمان دستیابی این پارازیتوئید به ترتیب ۰/۰۶ و ۰/۷۶ ساعت محاسبه گردید. واکنش عددی پارازیتوئید *E. delhiensis* روی تراکم‌های فوق الذکر نشان داد که با افزایش تراکم پوره‌ها، تعداد کل پوره‌های پارازیته شده افزایش یافت. میانگین میزان تخم کل پارازیتوئید در تراکم‌های مذکور به ترتیب برابر با ۲۱/۱، ۳۱/۲، ۶۳/۷، ۷۶/۴، ۸۵/۲ و ۱۰۱/۴ عدد تخم بود.

فهرست مطالب

تشکر قدردانی ..... ث
فهرست مطالب ..... ح
فهرست تصاویر ..... ز
فهرست جدول ها ..... ش
چکیده پایان نامه به زبان فارسی ۱

فصل اول

۱- مقدمه ۲

فصل دوم

۲- بررسی منابع ۵
۲-۱- اهمیت اقتصادی گیاه نیشکر ۵
۲-۲- محصولات نیشکر ۷
۲-۲-۱- شکر ۸
۲-۲-۲- باگاس ۸
۲-۲-۳- ملاس ۸
۲-۳-آفات نیشکر ۹
۲-۴- سفیدبالک ها ۹
۲-۴-۱- اهمیت سفیدبالک ها ۱۰
۲-۴-۲- خسارت سفیدبالک ها ۱۱
۲-۴-۳- سفیدبالک های نیشکر در دنیا ۱۲
۲-۴-۴- سفیدبالک نیشکر در ایران ۱۳

۲-۴-۴-۱- بیولوژی سفیدبالک *N. andropogonis* ۱۳
۲-۴-۴-۲- خسارت سفیدبالک *N. andropogonis* ۱۵
۲-۵- روشهای کنترل سفیدبالک های نیشکر ۱۷
۲-۵-۱- دشمنان طبیعی سفیدبالک ها ۱۸
۲-۵-۱-۱- بیمارگرها ۱۹
۲-۵-۱-۲- شکارگرها ۱۹
۲-۵-۱-۳- پارازیتوئیدها ۲۱
۲-۵-۱-۳-۱- خانواده Aphelinidae ۲۱
۲-۵-۱-۳-۱-۱- رفتار تخم ریزی و تغذیه از میزبان ۲۳
۲-۵-۱-۳-۱-۲- دامنه میزبانی پارازیتوئیدهای سفیدبالک ها ۲۳
۲-۵-۱-۳-۱-۳- سن میزبانی مرجح پارازیتوئیدهای سفیدبالک ها ۲۴
۲-۵-۱-۳-۱-۴- جنس *Encarsia* ۲۶
۲-۵-۱-۳-۱-۵- جنس *Eretmocerus* ۲۷
۲-۵-۱-۳-۱-۶- جنس *Azotus* ۲۷
۲-۵-۱-۳-۱-۷- جنس *Cales* ۲۸
۲-۵-۱-۳-۱-۸- جنس *Eudromphale* ۲۸
۲-۵-۱-۳-۱-۹- جنس *Amitus* ۲۸
۲-۵-۱-۳-۲- روش های تخم ریزی ورشد لاروها در خانواده Aphelinidae ۲۸
۲-۶- خصوصیات جنس *Eretmocerus* ۳۲
۲-۶-۱- مرفولوژی زنبورهای جنس *Eretmocerus* ۳۶
۲-۷- استفاده از گونه های *Eretmoserus* در کنترل سفیدبالک ها ۳۷
۲-۸- برخی مطالعات انجام شده بر روی بیولوژی گونه های جنس *Eretmocerus* ۴۰

۲-۸-۱- رشد و نموی *E. californicus* و *E. mundus* ۴۰
۲-۸-۲- ترجیح سنین پورگی سفیدبالک ها برای گونه های مختلف جنس *Eretmocerus* ۴۳
۲-۸-۳- اثر دما بر پارامترهای زیستی زنبورهای جنس *Eretmocerus* ۴۴
۲-۸-۴- اثر دما بر روی جدول زندگی گونه های مختلف زنبور *Eretmocerus* ۴۷
۲-۹- واکنش تابعی و عددی پارازیتوئیدها ۴۷
۲-۹-۱- تراکم پارازیتوئید ۴۸

فصل سوم

۳- مواد و روش ها ۵۰
۳-۱- تهیه کلنی سفیدبالک نیشکر در آزمایشگاه ۵۰
۳-۲- تشکیل کلنی زنبور پارازیتوئید *E. delhiensis* ۵۲
۳-۳- شناسایی گونه زنبور پارازیتوئید ۵۴
۳-۳-۱- کلید شناسایی جنس ماده گونه های جنس *Eretmocerus* ۵۶
۳-۴- بررسی ترجیح سنین مختلف پورگی سفیدبالک نیشکر به وسیله زنبور پارازیتوئید *E. delhiensis* ۶۶
۳-۵- بررسی زیست شناسی زنبور پارازیتوئید *E. delhiensis* روی سفید بالک نیشکر در دماهای مختلف ۶۷
۳-۵-۱- طول دوره رشد پیش از بلوغ و میزان مرگ و میر پیش از بلوغ زنبور *E. delhiensis* ۶۷
۳-۵-۲- طول عمر، میزان باروری روزانه و میزان کل باروری زنبور *E. delhiensis* ۶۸
۳-۵-۳- جدول زندگی باروری (Life table) ۷۰
۳-۵-۳-۱- جمع آوری و طبقه بندی اطلاعات با استفاده از تکنیک جکنایف ۷۰
۳-۵-۳-۲- محاسبه پارامترهای مرتبط با جدول باروری ۷۲

۳-۶- بررسی واکنش تابعی وعددی زنبور پارازیتوئید *E. delhiensis* روی سفیدبالک نیشکر... ۷۶
۳-۶-۱- واکنش تابعی *E. delhiensis*. روی سفیدبالک نیشکر ۷۶
۳-۶-۲- واکنش عددی *E. delhiensis* روی سفیدبالک نیشکر ۷۷

فصل چهارم

۴- نتایج و بحث ۷۹
۴-۱- شناسایی گونه ی زنبور ۷۹
۴-۱-۱- ویژگی های مرفولوژیکی *E. delhiensis* Mani ۸۰
۴-۱-۱-۱- جنس ماده ۸۰
۴-۱-۱-۲- جنس نر ۸۱
۴-۲- بررسی ترجیح سنین پورگی سفیدبالک نیشکر برای *E. delhiensis* ۸۱
۴-۳- اثر دما بر پارامترهای زیستی زنبور پارازیتوئید *E. delhiensis* ۸۴
۴-۳-۱- اثر دما بر طول دوره رشد و بقای پیش از بلوغ *E. delhiensis* ۸۴
۴-۳-۲-تأثیر دما بر طول عمر افراد ماده بالغ *E. delhiensis* ۸۷
۴-۳-۳- اثر دما بر میزان باروری روزانه و کل باروری *E. delhiensis* ۸۸
۴-۳-۴- جدول زندگی *E. delhiensis* روی *N. andropogonis* در دماهای مختلف ۹۰
۴-۴- بررسی واکنش تابعی زنبور *E. delhiensis* نسبت به تراکم های مختلف پوره های سن سوم *N. andropogonis* ۹۳
۴-۵- واکنش عددی زنبور *E. delhiensis* نسبت به تراکم های مختلف پوره های *N. andropogonis* ۹۷
۴-۵-۱– میانگین کل تخمریزی زنبور پارازیتوئید *E. delhiensis* در تراکم های مختلف پوره های سن سوم *N. andropogonis* ۹۷

۴-۵-۲- طول عمر ماده های *E. delhiensis* در تراکم های مختلف پوره سن سوم سفیدبالک ۹۹
نیشکر ۹۹
پیشنهادات ۱۰۱
منابع ۱۰۲

فهرست تصاویر

شکل ۳-۱- بوته های نیشکر درون قفسه جهت پرورش سفیدبالک نیشکر ۵۱

شکل ۳-۲- توده های تخم سفیدبالک نیشکر بر روی بوته های نیشکر ۵۱

شکل ۳-۳- زنبور ماده *E. delhiensis* در حال پارازیته کردن پورهی سفیدبالک *N. andropogonis* ۵۳

شکل ۳-۴- قفس برگی مورد استفاده برای مطالعه بیولوژی زنبور *E. delhiensis* ۵۳

شکل ۳-۵- نمای میکروسکوپی از تمام بدن *E. delhiensis* ۵۴

شکل ۳-۶- نمای میکروسکوپی از بال جلوی *E. delhiensis* ۵۵

شکل ۳-۷- نمای میکروسکوپی از شاخک *E. delhiensis* ۵۵

شکل ۳-۸- سطح پشتی شکم و قفسه سینه در *En. bifasciafacies* ۶۰

شکل ۳-۹- سطح شکمی قفسه سینه در *En. longicauda* ۶۰

شکل ۳-۱۰- شاخک جنس ماده در *Eretmocerus*، ۶۱

شکل ۳-۱۱- نمای پشتی قفسه سینه و شکم *E. bisetae* ۶۱

شکل ۳-۱۲- نیمی از سطح پشتی قفسه سینه *E. delhiensis* ۶۱

شکل ۳-۱۳- شاخک *E. bisetae* ۶۱

شکل ۳-۱۴- سطح پشتی قفسه سینه *E. sculpturatus* ۶۲

شکل ۳-۱۵- قسمتی از بال جلو با بزرگنمایی رگبال حاشیه ایی در زنبور *E. sculpturatus*. ۶۲

شکل ۳-۱۶- قسمت پشتی بخش میانی قفسه سینه در *E. mundus* ۶۲

شکل ۳-۱۷- بال جلو با بزرگنمایی رگبال حاشیه ایی در زنبور *E. mundus* ۶۲

شکل ۳-۱۸- شاخک در *E. mundus* ۶۲

شکل ۳-۱۹- پنجه ی پای میانی در *E. mundus* ۶۲

شکل ۳-۲۰- شاخک در *E. indicus* ۶۳

شکل ۳-۲۱- بال جلو با بزرگنمایی رگبال حاشیه ایی در زنبور *E. indicus* ۶۳
شکل ۳-۲۲- پنجه ی پای میانی در *E. indicus* ۶۳
شکل ۳-۲۳- شاخک در زنبور *E. gunteriensis* ۶۳
شکل ۳-۲۴: شاخک در زنبور *E. breviclavus* ۶۳
شکل ۳-۲۵- شاخک در زنبور *E. dialeurolongae* ۶۴
شکل ۳-۲۶- بال جلو با بزرگنمایی رگبال حاشیه ایی در زنبور *E. gunteriensis* ۶۴
شکل ۳-۲۷- شاخک در زنبور *E. trialeurodes* ۶۴
شکل ۳-۲۸- شاخک در زنبور *E. flavus* ۶۵
شکل ۳-۲۹- رگبندی بال جلو در زنبور *E. longiscapus* ۶۵
شکل ۳-۳۰- بال جلو با بزرگنمایی رگبال حاشیه ایی در زنبور *E. adustiscutum* ۶۵
شکل ۳-۳۱- شاخک در *E. adustiscutum* ۶۵
شکل ۳-۳۲- شاخک در *E. delhiensis* ۶۵
شکل ۳-۳۳- بال جلو با بزرگنمایی رگبال حاشیه ایی در زنبور *E. delhiensis* ۶۵
شکل ۳-۳۴: بوته های نیشکر حامل پورههای سفیدبالک و پارازیتوئید در درون انکوباتور ۶۹
شکل ۴-۱- تعداد پوره های پارازیته شده توسط *E. delhiensis* در تراکم های مختلف پوره های سن سوم *N. andropogonis* ۹۵
شکل ۴-۲- درصد پارازیتیسم *E. delhiensis* در تراکم های مختلف پوره های سن سوم *N. andropogonis* ۹۵
شکل ۴-۳- روند تغییرات میزان تخم گذاری *E. delhiensis* در تراکم های مختلف پوره سن سوم *N. andropogonis* ۹۸

فهرست جدول‌ها

جدول ۴-۱- ابعاد مفاصل (±SE) شاخک زنبور *E. delhiensis* در واحد میلیمتر ۷۹

جدول ۴-۲- نسبت بین طول مفاصل شاخک زنبور *E. delhiensis* در واحد میلیمتر ۷۹

جدول ۴-۳- طول رگبال ها (±SE) در بال جلوی زنبور *E. delhiensis* در واحد میلیمتر..... ۸۰

جدول ۴-۴- میانگین (±SE) درصد پارازیتیسم، طول دوره ی پیش از بلوغ (روز) و درصد بقای پیش از بلوغ زنبور *E. delhiensis* بر روی سنین مختلف پورگی *N. andropogonis*..... ۸۲

جدول ۴-۵- میانگین (±SE) طول دوره پیش از بلوغ *E. delhiensis* روی *N. andropogonis* روی گیاه نیشکر در دماهای مختلف ۸۵

جدول ۴-۶- میانگین (±SE) درصد بقای پیش از بلوغ *E. delhiensis* روی پوره های سفیدبالک نیشکر *N. andropogonis* در دماهای مختلف ۸۶

جدول ۴-۷- میانگین (±SE) طول عمر ماده *E. delhiensis* روی سفیدبالک نیشکر در دماهای مختلف ۸۷

جدول ۴-۸- میانگین (±SE) باروری کل و روزانه *E. delhiensis* روی پورههای سفیدبالک نیشکر در دماهای مختلف ۸۹

جدول ۴-۹- پارامترهای جدول زندگی (±SE) زنبور *E. delhiensis* بر روی *N. andropogonis* در دماهای مختلف ۹۰

جدول ۴-۱۰- میانگین تعداد و تجزیه واریانس (ANOVA) پورههای سن سوم *N.andropogonis* پارازیته شده توسط *E. delhiensis* روی برگ نیشکر در تراکمهای مختلف طعمه در یک دوره ۲۴ ساعته ۹۴

جدول ۴-۱۱- نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون لجستیک پوره های سن سوم *N.*

andropogonis پارازیته شده توسط زنبور *E. delhiensis* در برابر تعداد اولیه پوره ها..... ۹۴
جدول ۴-۱۲- مقادیر پارامترهای تخمین زده شده توسط مدل راجرز برای *E. delhiensis* روی سفیدبالک نیشکر..... ۹۶
جدول ۴-۱۳- میانگین تعداد و تجزیه واریانس (ANOVA) تخم های گذاشته شده توسط افراد بالغ ماده *E. delhiensis* در تراکم های مختلف پوره های سن سوم *N.andropogonis*..... ۹۸

فصل اول

مقدمه

رشد روز افزون جمعیت جهان و محدود بودن منابع تأمین کننده مواد غذایی می‌تواند خطر بحران غذا و مشکل گرسنگی را به خصوص در کشورهای توسعه یافته ایجاد نماید. کشورهایی می-توانند از این بحران عبور کنند که سهم بزرگی در تولید غذا و توانایی برنامه‌ریزی برای تولید غذای نسل‌های آینده را دشته باشند. شکر به‌عنوان یکی از منابع غذایی انسان نقش مهمی را در سبد مواد غذایی ضروری مردم جهان دارد. به طوری‌که ۵/۲ درصد از کل تولیدات غذایی جهان به نیشکر و چغندرقند اختصاص دارد. قیمت بسیار ارزان شکر در مقایسه با مقدار کالری که ایجاد می‌نماید، این کالا را به صورت منبعی اساسی در تأمین انرژی جوامع فقیر مبدل نموده است (برات شوشتری و همکاران، ۱۳۸۷). افزایش تقاضا برای مصرف شکر در جهان باعث شد تا کشت نیشکر که بعضا به‌صورت یک صنعت به شمار می‌رفت از شرق به سمت غرب توسعه یابد و سال‌ها بعد کشورهای آفریقایی و آمریکا نیز اقدام به کشت نیشکر نمودند (بلک‌برن[1]، ۱۹۸۴).

در حال حاضر نیشکر در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری به عنوان گیاه زراعی اصلی تأمین کننده شکر مصرفی مردم کشت می‌گردد و اساس اقتصادی بعضی کشورهای در حال توسعه نظیر کوبا بر پایه‌ی ارز حاصل از صادرات شکر استحصالی از این گیاه استوار است. به استثناء اروپا که نیشکر به طور محدود و تنها در جنوب آن کشت می‌شود، زراعت این گیاه در قاره‌های دیگر در سطوح وسیعی صورت می‌گیرد (برات شوشتری و همکاران، ۱۳۸۷).

گیاه نیشکر مورد حمله آفات زیادی از جمله ساقه‌خواران نیشکر شامل دو گونه *Sesamia nonagrioides* (Lep.: Noctuidae) Lef. و *S. cretica* Led. و آفات مکنده شامل کنه

[1] Blackburn

نیشکر(*Oligonychus sacchari* Mc Gregor (Acari.: Tetranychidae و سفیدبالک نیشکر (*Neomaskellia andropogonis* Corbett (Hom.: Aleyrodidae قرار می‌گیرد که از لحاظ اهمیت بعد از ساقه‌خواران به ترتیب در مرتبه دوم و سوم قرار دارند (خیر خواه راوری، ۱۳۷۶). سفیدبالک نیشکر *N. andropogonis* در سال‌های اخیر در مزارع نیشکر استان خوزستان به حالت طغیانی رسیده است.

سفیدبالک‌ها که سابقاً به آنها مگس‌های سفید اطلاق می‌شد از حشرات مکنده متعلق به راسته جوربالان[1] می‌باشند. این حشرات به دلیل تولید عسلک زیاد به نام عسلک نیز شهرت یافته-اند. حشرات این خانواده، اندازه کوچکی داشته و از آفات مهم اکثر محصولات کشاورزی در نقاط مختلف دنیا به شمار می‌آیند و در ایران نیز از آفات مهم گیاهان گلخانه‌ای، جالیزی و صیفی‌جات، پنبه، نیشکر و سایر گیاهان زراعی و باغی محسوب می‌شوند. این آفات علاوه بر مکیدن شیره گیاهی که باعث ضعف گیاه می‌گردد با تولید مقدار قابل توجهی عسلک در سطح برگ‌ها و نهایتاً فعالیت قارچ‌های سیاه (فوماژین) باعث کاهش سطح فتوسنتز گیاه می‌گردند. به علاوه سفیدبالک‌ها یکی از ناقلین مهم بیماری‌های ویروسی محسوب می‌شوند که این ویژگی اهمیت این آفات را دو چندان کرده است (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۱).

سفیدبالک نیشکر همانند سایر آفات گیاهی دارای دشمنان طبیعی می‌باشد که قادرند بر جمعیت آن تأثیر گذاشته و انبوهی آن را در سطح پایین نگه‌دارند. مسلماً مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی برای کنترل بسیاری از آفات سهل‌تر از به کارگیری روش‌های کنترل بیولوژیکی است زیرا استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی نیازی به اطلاع از جنبه‌های مختلف اکولوژیک آفات ندارد. اما مشکلات کاربرد آفت‌کش‌ها زمانی ملموس می‌شود که علیرغم مصرف سموم، آفت کنترل نشود و یا سبب طغیان آفت جدیدی گردد. مقاوت آفت در برابر آفت‌کش‌ها یکی از عوامل مؤثر در عدم تأثیر

[1] Homoptera

سموم است. یکی دیگر از دلایل طغیان آفات، نابودی دشمنان طبیعی آن‌ها در اثر مصرف آفت-کش‌ها می‌باشد. در عین حال حفظ محیط زیست و اکوسیستم طبیعی نیز موضوع بسیار مهمی است که در آغاز قرن بیست و یکم مورد توجه جوامع بشری قرار گرفته است. کنترل بیولوژیک آفات، پاسخی طبیعی به بخشی از این موضوع است که کنترل پایدار را با خود به ارمغان می‌آورد و برای محیط زیست نیز آلاینده محسوب نمی‌شود (موسوی، ۱۳۷۹).

با توجه به اینکه در کشور ما برای کنترل مهم‌ترین آفت نیشکر یعنی ساقه خواران از جنس *Sesamia* بوسیله رهاسازی پارازیتوئید *Telenomus busseolae* Gahan اقدام می‌شود،کاربرد هیچ‌گونه سمپاشی در مزارع نیشکر مجاز نمی‌باشد و تلاش می‌گردد از طریق روش‌های بیولوژیکی بر علیه سفیدبالک نیشکر اقدام شود. پارازیتوئید *Eretmocerus* sp. در مزارع نیشکر خوزستان فعال بوده و جمعیت زیادی از سفیدبالک را کنترل می‌کند (میایی مقدم، ۱۳۸۷). بررسی منابع نشان می‌دهد که هیچ گونه مطالعه‌ای در مورد بیولوژی *Eretmocerus* sp. تا کنون در جهان و ایران صورت نگرفته بنابراین اهداف مطالعه جاری به صورت زیر تعیین گردید:

۱- شناسایی دقیق نام گونه *Eretmocerus* sp.

۲- بررسی مناسب بودن سنین مختلف سفیدبالک نیشکر بر روی خصوصیات زیستی پارازیتوئید *Eretmocerus* sp.

۳- خصوصیات زیستی پارازیتوئید *Eretmocerus* sp. روی سفیدبالک نیشکر در دماهای مختلف.

۴- بررسی واکنش تابعی *Eretmocerus* sp. روی سفیدبالک نیشکر.

۵- بررسی واکنش عددی *Eretmocerus* sp. روی سفیدبالک نیشکر.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- اهمیت اقتصادی گیاه نیشکر

نیشکر با نام علمی *Saccharum officinarum* L. از جمله مهم‌ترین گیاهان قندی در جهان محسوب می‌شود. این گیاه پتانسیل تولید شکر با کیفیت بالا و به مقدار زیاد در واحد سطح را داراست. شکر به عنوان ارزان‌ترین و پرانرژی‌ترین ماده غذایی همواره مورد توجه بوده و به اشکال مختلف در رژیم‌های غذایی جای گرفته است و بخش عمده‌ای از نیازهای بدن به انرژی را تأمین می‌کند. مقیاس جهانی عملکرد قند در نیشکر و چغندرقند در واحد سطح تقریباً مساوی است، اما هزینه تولید نیشکر معمولاً کم‌تر از چغندرقند است. بر اساس آمارهای موجود، شکر تولید شده در جهان تقریباً ۶۲ درصد از نیشکر و ۳۸ درصد از چغندرقند می‌باشد(هامبرت[1]، ۱۹۶۸).

دست کم دو هزار سال است که بشر گیاه نیشکر را کشت می‌کند. تجارت و مهاجرت جمعیت‌ها و ملت‌ها باعث جابجایی و اصلاح نژاد نیشکر و انتقال جغرافیایی آن از جنوب شرقی آسیا از طریق هند و چین به سمت خاورمیانه و شمال آفریقا و به سمت مدیترانه شد. اروپایی‌ها با نیشکر زمانیکه این گیاه در جزایر سواحل غربی آفریقا کشت می‌شد، آشنا شدند و کریستف کلمب طی دومین سفر دریایی خود در سال ۱۴۹۳ میلادی آن را از جزایر قناری به جمهوری دومینیکن برد. در طی سالیان بعد کشت نیشکر و تولیدات آن به سرعت گسترش یافت و به جزایر کارائیب، مکزیکو و آمریکای مرکزی وجنوبی رسید (میگر[2]، ۲۰۰۸).

[1] Hambert
[2] Meagher

بر اساس آخرین آمار سازمان خواروبار وکشاورزی جهانی (فائو[1]، ۲۰۱۰)، در بین هفتاد و شش کشور تولید کننده شکر در جهان، تنها شش کشور - از جمله ایران – از نیشکر و چغندرقند و ۳۵ کشور به تنهایی از نیشکر یا چغندرقند، شکر تولید می کنند. مجموع سطح زیر کاشت جهانی نیشکر در سال ۲۰۰۹ میلادی معادل ۲۳۷۲۷۷۵۱ هکتار گزارش شده است. هشت کشور برزیل، هندوستان، چین، پاکستان، تایلند، کوبا، اندونزی و فیلیپین در مجموع، ۷۵/۲۳ درصد سطح زیر کاشت نیشکر را به خود اختصاص دادند. سهم زیر کاشت نیشکر (در سال استثنایی ۱۳۸۷) معادل ۰/۲۶ درصد مجموع جهانی است. طبق این آمار، کشور ایران با سطح زیر کاشتی معادل ۶۰/۳۷۸ هزار هکتار، عملکرد ۵۰/۲۶۶ تن در هکتار و میزان تولید ۳ /۰۳۵ میلیون تن در رده‌ی ۲۴ جهانی قرار دارد (صادق زاده حمایتی و همکاران، ۱۳۹۰).

در حال حاضر نیشکر در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری جهان و به عنوان گیاه زراعی اصلی تأمین کننده شکر مصرفی مردم، کشت می‌گردد و اساس اقتصاد بعضی از کشورهای در حال توسعه نظیر کوبا بر پایه ارز حاصل از صادرات شکر استحصالی از این گیاه استوار است. به استثناء اروپا که نیشکر به طور محدود و تنها در جنوب آن کشت می‌شود، زراعت این گیاه در قاره‌های دیگر در سطح وسیعی صورت می‌گیرد (هامبرت، ۱۹۶۸).

کشت نیشکر در ایران به سال‌های قبل از اسلام باز می‌گردد و بیش‌ترین سطح زیر کشت این گیاه در خوزستان بوده است. هم چنین اولین بار شکر تصفیه شده و سفید در جهان توسط ایرانیان در سال ۶۰۰ میلادی در خوزستان به دست آمده است. ولی بعدها به دلایل متعدد از جمله مسائل سیاسی و جنگ‌های پیاپی، عوامل طبیعی و استفاده نادرست از منابع آب و خاک، زراعت نیشکر در خوزستان فراموش شد. در چند دهه اخیر مجدداً به زراعت این گیاه در ایران (به ویژه در خوزستان) توجه زیادی شده است. در این راستا و پس از انجام مطالعات اولیه، کشت و

[1] FAO