بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده کشاورزی

بخش گیاه‌پزشکی

پایان‌نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته گیاه‌پزشکی ، گرایش حشره‌شناسی

اثر جیره غذایی بر شایستگی بید آرد *Ephestia kuehnialla* Zeller و زنبور پارازیتوئید آن *Trichogramma brassicae* Bezdenko

---

مؤلف :

پریا سلطانی‌نژاد

استاد راهنما :

دکتر اصغر شیروانی

استاد مشاور :

دکتر مریم راشکی

بهمن ۱۳۹۳

این پایان‌نامه به عنوان یکی از شرایط درجه کارشناسی ارشد به

بخش گیاه‌پزشکی

دانشکده کشاورزی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده‌است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو : پریا سلطانی‌نژاد

استاد راهنما : دکتر اصغر شیروانی

استاد مشاور : دکتر مریم راشکی

داور ۱ : دکتر مهدیه اسدی

داور۲ : دکتر غلام‌رضا عباس‌زاده

نماینده‌ی تحصیلات تکمیلی در جلسه دفاع: دکتر نجمه زینلی

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده : دکترمجید رحیم پور

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

سپاس خدایی را که هرچه دارم از اوست.

این صفحه اگر ورق می‌خورد، نتیجه‌ی راهنمایی‌های بی‌دریغ استاد عزیزم، سپید شدن موی مادر مهربانم و پینه بستن دستان زحمت‌کش پدرم می‌باشد.

با احترام، پیشکش نگاه گرمشان...

امید است که برای لحظه‌ای، لبخند رضایت، بر لبانشان نقش بسته باشد.

تشکر و قدر دانی :

خدای را سپاس بیکران، که معرفتش به مانند قدرتش بی‌اندازه است و به من حقیر، دانشی داده تا سپاسگزار همیشگی‌اش باشم. خدایا در عمیق‌ترین چالش‌های زندگی‌ام حضور داشتی، آشوبم را آرامش بخشیدی؛ در خسته‌ترین لحظه‌ها، دستم را گرفتی تا تلخی زمین خوردن را حس نکنم. خدایا، تو همه چیز به توان خود هستی، پس تو را سپاس...

راهنمایی‌ها و آموزه‌های آموزگار ارجمند، جناب آقای دکتر اصغر شیروانی که امر راهنمایی این پژوهش را عهده‌دار بودند، پاس می‌دارم. ریزبینی و نکته سنجی‌هایشان در همه جای این پایان‌نامه سزاوار ستایش است.

از استاد مشاور گرامی، سرکار خانم دکتر مریم راشکی که در طول این پایان‌نامه مرا از راهنمایی-های ارزنده خود بهره‌مند نمودند، کمال تشکر را دارم.

از داوران گرامی، سرکار خانم دکتر مهدیه اسدی و جناب دکتر غلام‌رضا عباس‌زاده که امر داوری و بازخوانی این پایان‌نامه را به عهده داشتند، همچنین از نماینده محترم تحصیلات تکمیلی، دکتر نجمه زینلی بی‌نهایت سپاس گزارم.

خالصانه خود را مدیون زحمات سایر اساتید محترم گروه حشره‌شناسی کشاورزی، آقایان دکتر حاجی‌محمد تکلوزاده، دکتر کمال احمدی، دکتر محمد شجاع‌الدینی و مهندس مهیار میهن‌یار می‌دانم، که در آموختن دانش، استادانه یاری‌ام کردند.

در خاتمه، از نخستین آموزگاران زندگی‌ام، پدر و مادر عزیزم، به پاس پشتیبانی‌های همواره‌شان و خانواده‌ی نازنینم که لحظه‌های شیرین زندگی‌ام در کنار آن‌ها شکل گرفته‌است، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

پریا سلطانی‌نژاد

بهمن ماه ۱۳۹۳

چکیده

زنبور پارازیتوئید *Trichogramm brassicae* Bezdenko (Hym.: Trichogrammatidae) از نظر فناوری تولید انبوه، وسعت کاربرد، انتشار وسیع جغرافیایی و استعداد بی‌نظیر در سازگاری نسبت به شرایط مختلف اقلیمی، در جایگاه ممتازی قرار دارد، که به راحتی روی میزبان آزمایشگاهی، بید آرد *Ephestia kuehniella* Zeller (Lep.: Pyralidae)، پرورش داده می‌شود. به منظور بهینه‌سازی پرورش انبوه زنبور پارازیتوئید، تاثیر جیره‌های غذایی بر شایستگی پرورش بید آرد و زنبور پارازیتوئید آن، *T. brassicae*، در شرایط دمای ۱±۲۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی مطالعه شد. بید آرد با رژیم‌های متفاوت، متشکل از نسبت‌های مختلف آرد گندم، آرد جو، آرد ذرت، گلیسرین، مخمر نان و سبوس گندم، پرورش یافت. نتایج نشان داد که حشرات پرورش‌یافته روی رژیم‌های حاوی گلیسرین و مخمر، بیشترین وزن ۱۰ حشره کامل، تعداد حشرات کامل خارج شده از شفیره و وزن ۱۰۰ تخم را داشتند. میزان تخم گذاشته شده در رژیم‌های مختلف توسط شب‌پره، تفاوت معنی‌دار نداشت. طول دوره‌ی رشدی شب‌پره، برای رژیم آرد ذرت، بیش از سایر رژیم‌ها بود (۰/۵۳±۶۵/۹۰ روز). در نهایت چهار رژیم برتر برای پرورش بید آرد، به عنوان میزبان زنبور پارازیتوئید انتخاب شد؛ بر اساس آزمایشات، تیمار حاوی میزان بیشتری آرد گندم به همراه آرد جو و گلیسرین، بیشترین (۱/۲۳±۱۱/۰۵درصد) و تیمار حاوی آرد گندم کمتر، کمترین میزان پارازیتیسم را در نسل چهار داشتند (۰/۷±۵/۵۸ درصد). تیمار حاوی آرد گندم به همراه آرد ذرت و تیمار حاوی آرد جو به همراه گلیسرین، نسبت به دیگر تیمارها، درصد تفریخ بیشتری را در نسل دوم (۴/۷۸±۶۴/۵ و ۵/۹۲±۵۵/۴۵ به ترتیب) و چهارم (۱۰/۴۱±۵۹/۳۹ و ۴/۷۱±۷۳/۲۲، به ترتیب) داشتند. در تیمارهای مختلف، درصد تفریخ زنبورهای ماده، تفاوت معنی‌داری در نسل دوم و همچنین در نسل چهارم نشان نداد. در نتیجه، بهترین بستر برای پرورش بید آرد و افزایش کیفیت تکنولوژی پرورش و تولید انبوه زنبور پارازیتوئید، مخلوطی از آرد گندم، سبوس‌گندم، آرد جو، مخمر نان وگلیسرین (۴۱/۵: ۲: ۴۳/۵: ۳: ۱۰٪، به ترتیب) معرفی می‌شود.

کلمات کلیدی: بید آرد ، *Trichogramma brassicae*، پرورش انبوه، رژیم غذایی، بیولوژی

فهرست مطالب

عنوان ..... ب
چکیده فارسی ..... ح
مقدمه ۱
فصل اول: بررسی مطالعات انجام شده ۵
۱-۱- بررسی مطالعات انجام شده روی شب‌پره‌های جنس *Ephestia* spp. ٦
۱-۱-۱- معرفی شب‌پره‌های جنس *Ephestia* spp. ٦
۱-۲-۲- مطالعات انجام شده در مورد پرورش آزمایشگاهی شب‌پره‌های جنس *E. kuehniella* ۷
۱-۲- بررسی مطالعات انجام‌شده روی زنبورهای جنس *Trichogramma* spp. ۱۰
۱-۲-۱- معرفی زنبورهای جنس *Trichogramma* spp. (Hym.: Trichogrammatidae) ۱۰
۱-۲-۲- بیولوژی و اکولوژی زنبورهای جنس *Trichogramma* spp. ۱۲
۱-۲-۳- مطالعات انجام شده در مورد پرورش آزمایشگاهی زنبورهای جنس *Trichogramma* spp. ۱٤
۱-۲-۴- استریل‌سازی تخم‌های میزبان و ذخیره‌سازی زنبورهای جنس *Trichogramma* spp. ۲۳
فصل دوم: مواد و روش‌ها ۲۵
۲-۱-۱- پرورش بید آرد (*E. kuehniella*) ۲٦
۲-۱-۲- پرورش زنبور پارازیتوئید *T. brassicae* ۲۷
۲-۲- انجام آزمایشات ۲۸
۲-۲-۱- بررسی اثر رژیم‌های غذایی مختلف روی بید آرد، *E. kuehniella* ۲۸
۲-۲-۲- بررسی اثر رژیم‌های غذایی مختلف در پرورش بید آرد بر پارامترهای بیولوژی زنبور پارازیتوئید *T. brassicae* ۲۹
فصل سوم: نتایج و بحث ۳۳
۳-۱- بررسی اثر رژیم‌های غذایی مختلف روی بید آرد، *E. kuehniella* ۳٤
۳-۱-۱- تعداد حشرات کامل *E. kuehniella* خارج شده از شفیره ۳٤
۳-۱-۲- میانگین وزن ۱۰ حشره کامل *E. kuehniella* ٤۱

۳-۱-۳- میانگین وزن ۱۰۰ عدد تخم *E. kuehniella*..... ٤٢
۳-۱-۴- میانگین تخم‌ریزی روزانه به ازای یک حشره کامل *E. kuehniella*..... ٤٢
۳-۱-۵- میانگین طول دوره‌ی رشدی *E. kuehniella* (فاصله‌ی تخم تا حشره کامل)..... ٤٤
۳-۲- بررسی اثر رژیم‌های غذایی مختلف در پرورش بید آرد بر پارامترهای بیولوژی زنبور پارازیتوئید *T. brassicae*..... ٤٦
۳-۲-۱-۱- درصد پارازیتیسم تخم‌های *E. kuehniella* پرورش یافته روی رژیم‌های مختلف، توسط زنبور پارازیتوئید *T. brassicae* در نسل دوم..... ٤٦
۳-۲-۱-۲- درصد پارازیتیسم تخم‌های *E. kuehniella* پرورش یافته روی رژیم‌های مختلف، توسط زنبور پارازیتوئید *T. brassicae* در نسل چهارم..... ۵۰
۳-۲-۲-۱- درصد تفریخ زنبورهای *T. brassicae*، نسل دوم، تغذیه شده با *E. kuehniella* پرورش یافته روی رژیم‌های مختلف..... ۵۵
۳-۲-۲-۲- درصد تفریخ زنبورهای *T. brassicae* ، نسل چهارم، تغذیه شده با *E. kuehniella* پرورش یافته روی رژیم‌های مختلف..... ۵٦
۳-۲-۳-۱- درصد تفریخ زنبورهای ماده *T. brassicae* ، نسل دوم، تغذیه شده با *E. kuehniella* پرورش یافته روی رژیم‌های مختلف..... ۵۷
۳-۲-۳- ۲- درصد تفریخ زنبورهای ماده *T. brassicae* ، نسل چهارم، تغذیه شده با *E. kuehniella* پرورش یافته روی رژیم‌های مختلف..... ۵۷
۳-۲-۴- ۱- میانگین تخم ریزی روزانه هر زنبور *T. brasiccae* ، نسل دوم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴رژیم غذایی متفاوت..... ٦۰
۳-۲-۴-۲- میانگین تخم ریزی روزانه هر زنبور *T. brasiccae*، نسل چهارم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴رژیم غذایی متفاوت..... ٦۱
۳-۲-۵-۱- مقایسه میانگین طول عمر زنبور *T. brasiccae* ، نسل دوم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴ رژیم غذایی مختلف..... ٦۵
۳-۲-۵-۲- مقایسه میانگین طول عمر زنبور *T. brasiccae*، نسل چهارم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴ رژیم غذایی مختلف..... ٦٦
۳-۲-۶-۱- روند تغییرات بقا (lx) زنبور *T. brasiccae* ، نسل دوم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴ رژیم غذایی مختلف..... ۷۱

۳-۲-۶-۲- روند تغییرات بقا (lx) زنبور *T. brasiccae* ، نسل چهارم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴ رژیم غذایی مختلف..... ۷۲
۳-۳- نتیجه‌گیری کلی..... ۷۳
۳-۴- پیشنهادات..... ۷۵
منابع..... ۷۷

فهرست جداول و نمودارها

جدول۱- پارامتر های مختلف اندازه‌گیری شده (میانگین± خطای استاندارد) در مورد بیدآرد *E. kuehniella* پرورش یافته روی رژیم‌های غذایی مختلف.....۳۶

نمودار ۱- خروج حشرات کامل *E. kuehniella* ظاهر شده روی رژیم‌های غذایی مختلف.....۳۷

نمودار ۲- خروج حشرات کامل *E. kuehniella* ظاهر شده روی رژیم های غذایی مختلف.....۳۷

نمودار ۳-درصد خروج و خروج تجمعی حشرات کامل *E. kuehniella* ، با تغذیه از رژیم A.....۳۸

نمودار ۴- درصد خروج و خروج تجمعی حشرات کامل *E. kuehniella* ، با تغذیه از رژیم B.....۳۸

نمودار ۵- درصد خروج و خروج تجمعی حشرات کامل *E. kuehniella* ، با تغذیه از رژیم C.....۳۹

نمودار ۶- درصد خروج و خروج تجمعی حشرات کامل *E. kuehniella* ، با تغذیه از رژیم D.....۳۹

نمودار ۷- درصد خروج و خروج تجمعی حشرات کامل *E. kuehniella* ، با تغذیه از رژیم E.....۴۰

نمودار ۸- درصد خروج و خروج تجمعی حشرات کامل *E. kuehniella* ، با تغذیه از رژیم F.....۴۰

نمودار ۹- درصد خروج و خروج تجمعی حشرات کامل *E. kuehniella* ، با تغذیه از رژیم G.....۴۱

جدول ۲- میانگین (میانگین± خطای استاندارد) تخم‌ریزی روزانه به ازای یک حشره کامل *E. kuehniella* پرورش یافته روی رژیم‌های غذایی مختلف.....۴۳

نمودار ۱۰- میانگین طول دوره‌ی رشدی *E. kuehniella* (فاصله‌ی تخم تا حشره کامل) پرورش یافته روی رژیم‌های غذایی مختلف.....۴۵

جدول ۳- مقایسه میانگین پارامترهای پارازیتیسم و تفریخ، مربوط به *T. brasiccae*، نسل دوم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴رژیم غذایی متفاوت.....۴۸

نمودار ۱۱- درصد پارازیتیسم روزانه و تجمعی زنبور *T. brasiccae* ، نسل دوم، تغذیه شده از *E. kuehniella*پرورش یافته روی رژیم I.....۴۸
نمودار ۱۲- درصد پارازیتیسم روزانه و تجمعی زنبور *T. brasiccae* ، نسل دوم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی رژیم II.....۴۹
نمودار ۱۳- درصد پارازیتیسم روزانه و تجمعی زنبور *T. brasiccae* ، نسل دوم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی رژیم III.....۴۹
نمودار ۱۴- درصد پارازیتیسم روزانه و تجمعی زنبور *T. brasiccae* ، نسل دوم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی رژیم IV.....۵۰
جدول ۴. مقایسه میانگین پارامترهای پارازیتیسم و تفریخ، مربوط به *T. brasiccae*، نسل چهارم، تغذیه شده از *E. kuehniella.* پرورش یافته روی ۴رژیم غذایی متفاوت.....۵۱
نمودار ۱۵. درصد پارازیتیسم روزانه و تجمعی زنبور *T. brasiccae* ، نسل چهارم، تغذیه شده از *E. kuehniella.*پرورش یافته روی رژیم I.....۵۱
نمودار ۱۶. درصد پارازیتیسم روزانه و تجمعی زنبور *T. brasiccae* ، نسل چهارم، تغذیه شده از *E. kuehniella.*پرورش یافته روی رژیم II.....۵۲
نمودار ۱۷. درصد پارازیتیسم روزانه و تجمعی زنبور *T. brasiccae* ، نسل چهارم، تغذیه شده از *E. kuehniella.*پرورش یافته روی رژیم III.....۵۲
نمودار ۱۸. درصد پارازیتیسم روزانه و تجمعی زنبور *T. brasiccae* ، نسل چهارم، تغذیه شده از *E. kuehniella.*پرورش یافته روی رژیم IV.....۵۳
جدول ۵. مقایسه میانگین تخم‌ریزی روزانه هر زنبور *T. brasiccae* ، نسل دوم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴رژیم غذایی متفاوت.....۶۱
جدول ۶. مقایسه میانگین تخم‌ریزی روزانه هر زنبور *T. brasiccae* ، نسل چهارم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴رژیم غذایی متفاوت.....۶۲
جدول ۷. مقایسه میانگین طول عمر (از تخم تا مرگ حشره کامل) *T. brasiccae* ، نسل دوم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴ رژیم غذایی مختلف.....۶۶
جدول ۸. مقایسه میانگین طول عمر (از تخم تا مرگ حشره کامل) *T. brasiccae* ، نسل چهارم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴ رژیم غذایی مختلف.....۶۷
نمودار ۱۹. منحنی بقای زنبورهای ماده *T. brasiccae* ، نسل دوم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴ رژیم غذایی مختلف.....۷۲

نمودار ۲۰. منحنی بقای زنبورهای ماده *T. brasiccae* ، نسل چهارم، تغذیه شده از *E. kuehniella* پرورش یافته روی ۴ رژیم غذایی مختلف.....۷۳

فهرست اشکال

شکل ۱- آسپیراتور، جهت جمع‌آوری شب‌پره ها از بستر غذایی.....۲۶

شکل ۲- قیف نگه‌داری شب‌پره‌ها جهت جمع‌آوری تخم آنها.....۲۷

شکل ۳- واحد آزمایش در پرورش بید آرد.....۲۹

شکل ۴- واحدهای آزمایش در پرورش *T. brassicae*.....۳۰

شکل۵- کارت های حاوی تخم، آماده شده برای هر واحد آزمایشی.....۳۱

شکل ۶- کارت حاوی تخم‌های پارازیت‌شده توسط زنبور پارازیتوئید تخم آنها.....۳۲

شکل۷- شاخک در زنبور پارازیتوئید *T. brassicae*.....۳۲

مقدمه

مقدمه

جمعیت انسان در کره زمین بسیار زیاد است و روند رو به افزایش دارد. بشر برای نیازهای خود و به خاطر ایجاد مزارع گسترده‌تر و بهره‌برداری بیشتر، اکوسیستم‌های طبیعی را به سرعت برهم زده و موجب تخریب جنگل‌ها، نابودی خاک و گیاهان خودرو و حیات وحش می‌گردد. بنابراین تولید بیش‌تر و در عین حال حفظ محیط زیست، دو موضوعی است که هماهنگی آن‌ها در آغاز قرن بیست و یکم، مورد توجه انسان قرار گرفته‌است. کنترل بیولوژیک آفات، پاسخی است طبیعی، به بخشی از این برنامه که کنترل پایدار به ارمغان آورده و برای محیط زیست نیز آلاینده محسوب نمی‌گردد.

کنترل بیولوژیک یکی از روش‌های اساسی در مدیریت‌آفات امروزی است، بطوری که آن را به عنوان یکی از سه رأس مثلث مدیریت آفات تلقی نموده‌اند (Van Emden and Peakal, 1996). دو رأس دیگر این مثلث را کنترل شیمیایی و ارقام مقاوم تشکیل می‌دهند. استفاده از دشمنان طبیعی (پارازیتوئیدها، شکارگران و بیمارگران)، آنتاگونیست‌ها و گونه‌های رقیب با هر یک از سه شیوه‌ی حفاظت و حمایت، افزون‌سازی و واردسازی، برای کنترل آفات در حوزه‌ی کنترل بیولوژیک قرار می‌گیرند (Van Driesche and Bellows, 1996). کنترل بیولوژیک را از دیدگاه اکولوژیکی می‌توان به صورت تنظیم تراکم جمعیت یک موجود زنده به وسیله دشمنان طبیعی آن در سطحی پایین‌تر از آنچه که در صورت عدم وجود دشمنان طبیعی اتفاق می‌افتاد، تعریف کرد (شیشه بر، ۱۱۳).

پارازیتوئیدها به لحاظ تنوع ، تخصصی‌بودن و توانایی مهار آفات در بسیاری از اکوسیستمهای زراعی دارای اهمیت هستند. این حشرات مفید با کاهش دادن جمعیت آفات، خسارات ناشی از آن‌ها را کاهش داده و از طغیان آن‌ها جلوگیری می‌کنند و در بین آن‌ها پارازیتوئیدهای تخم از جمله گونه‌های جنس .*Trichogramma* spp به دلیل کنترل آفت در همان مراحل ابتدایی و قبل از هر گونه خسارت، موقعیت ممتازی دارند (ابراهیمی، ۱۳۸۳).

زنبور *Trichogramma brassicae* (Bezdenko) متعلق به خانواده‌ی Trichogrammatidae می‌باشد. این زنبورها در وحله‌ی اول پارازیتوئید تخم شب‌پره‌ها و روزپرک‌ها هستند، اما برخی گونه‌ها، تخم‌های سوسک‌ها، دوبالان، سن‌های حقیقی و سایر پارازیتوئیدها را نیز پارازیته می‌کنند (Knutson, 1998). در حال حاظر از این زنبورها به طور گسترده در مناطق شمالی کشور در مبارزه با کرم ساقه‌خوار برنج، آفت کلیدی محصول برنج، استفاده می‌شود. از آفات دیگری که در سطح کشور از این زنبورها در جهت کنترل آن‌ها در سطوح نسبتا محدودتری استفاده

می‌شود، می‌توان به کرم قوزه پنبه، کرم ساقه‌خوار اروپایی ذرت، کرم گلوگاه انار و کرم سیب اشاره نمود.

شیوه‌ی تکثیر و رهاسازی اشباعی، روش اصلی استفاده از زنبورهای تریکوگراما علیه آفات هدف محسوب می‌گردد (Stinner, 1977; Lima, 2001). بنابراین داشتن یک شیوه‌ی پرورش آسان و کارآمد، با حفظ کارآیی زنبور بر روی آفت هدف پس از رهاسازی، در موفقیت یک پروژه‌ی کنترل بیولوژیک، حائز اهمیت است؛ رورش و رهاسازی زنبور تریکوگراما نزدیک به صد سال است که در دنیا، ذهن حشره شناسان، کشاورزان و باغداران و شرکت‌های خصوصی را به خود مشغول کرده‌است. نسل‌های زیاد، چند میزبانه بودن، سازگاری در اقلیم‌های مختلف و قابلیت پرورش روی میزبان‌های واسطه، از ویژگی‌های این حشره مفید هستند. هیچ پناهگاهی عاری از یخ وجود نداشته که تریکوگراما در آنجا فعال نباشد، از شمالی‌ترین کمربند قطب شمال از ارتفاع ۳۰۰۰ متری و تا گرم‌ترین صحراها، تریکوگراما جمع‌آوری شده‌است.

خوشبختانه این زنبورها با پذیرش میزبان‌های آزمایشگاهی از قبیل بید آرد، بید غلات، بید برنج، شب‌پره‌ی هندی و مومخوار زنبورعسل، به راحتی با کمترین امکانات و تجهیزات، در شرایط کنترل‌شده‌ی آزمایشگاهی پرورش داده می‌شوند (شجاعی و همکاران ۱۳۷۷ ؛ ابراهیمی ۱۳۸۳؛ Smith, 1996؛Bigler, 1994).

عوامل متعددی می‌توانند ویژگی‌های زیستی زنبورهای جنس *Trichogramma* spp. (که هدف اصلی این پژوهش هستند) را تحت تاثیر قرار دهند، که از مهمترین این عوامل می‌توان به گونه میزبان، سن تخم میزبان و شرایط فیزیکی محیط زندگی میزبان اشاره کرد، اگر تخم‌های میزبان را به صورت یک بستر یا محیط غذایی برای رشد و نمو زنبور در نظر بگیریم، اندازه و کیفیت تخم میزبان مورد نظر، تاثیر قابل توجهی می‌تواند بر شایستگی‌های زنبور داشته باشد، این مهم می‌تواند باعث اختلاف و تفاوت در ترجیح و انتخاب تخم‌های میزبان با کیفیت متفاوت توسط این زنبور و تخم‌ریزی در آن‌ها گردد (آبرون و همکاران، ۱۳۹۲).

تخم شب‌پره‌ی *Ephestia kuehniella* Zeller (Lep.: Pyralidae)، به عنوان یک میزبان مصنوعی برای پارازیتوئیدها (Trichogrammatidae) و به عنوان منبع غذایی برای شکارگرها (Coccinellidae and Chrysopidae)، در واحدهای پرورش انبوه استفاده می‌شود (واعظ و همکاران،۱۳۸۸). البته در کشور ما از تخم‌های بیدغلات نیز جهت تکثیر زنبورهای تریکوگراما استفاده می‌شود؛ پرورش آزمایشگاهی شب‌پره مدیترانه‌ای آرد از پرورش بید غلات آسان‌تر بوده،

و کثرت تخم‌ها و اندازه بزرگ‌تر آن‌ها در مقایسه با تعداد و اندازه تخم‌های بیدغلات از مزایای گونه یادشده به شمار می‌رود (یزدانیان و همکاران، ۱۳۸۴).

هدف از انجام این پژوهش، بهینه‌سازی پرورش انبوه زنبور پارازیتوئید است، که برای نیل به این هدف، تاثیر جیره غذایی بر شایستگی پرورش بید آرد و زنبور پارازیتوئید آن، *T. brassicae*، مورد بررسی قرار گرفت. چنان چه با تغییر در جیره غذایی بید آرد، کیفیت تخم‌های این شب‌پره افزایش یافته و به دنبال آن، ویژگی‌های زیستی زنبور نیز ارتقا می‌یابد. این می‌تواند موجب افزایش کمی و کیفی تولید زنبور پارازیتوئید *T. brassicae*، شود. از سوی دیگر، کیفیت و کمیت تخم‌های بید آرد، که خود به عنوان یک میزبان مصنوعی آزمایشگاهی پرکاربرد در انسکتاریوم‌ها مطرح است، نیز افزایش یابد.

فصل اول

کلیات وبررسی منابع

۱-۱- بررسی مطالعات انجام شده روی شب‌پره‌های جنس *Ephestia* spp.

۱-۱-۱- معرفی شب‌پره‌های جنس *Ephestia* spp.

طبق نخستین طبقه‌بندی، شب‌پره مدیترانه‌ای آرد، متعلق به خانواده‌ی Pyralidae ، از بالاخانواده‌ی Pyraloidea و زیرخانواده‌ی Phyctinae، می‌باشد و مهمترین گونه‌ی آن که در پژوهش اخیر، مورد بررسی قرار گرفت، *E. kuehniella* می‌باشد (Xu, 2010).

حشرات بالغ جنس *Ephestia* spp.، شب پره‌هایی خاکستری یا خاکستری-قهوه ای با اندازه ای کمتر از یک سانتی‌متراند، وزن ماده‌ها بین ۹ تا ۱۱ میلی‌گرم و وزن نرها بین ۷ تا ۹ میلی‌گرم می‌باشد که اغلب بسته به نوع تغذیه متفاوت است؛ ماده‌های با اندازه بزرگتر، کیفیت جفت‌گیری بهتر و به دفعات بیشتری دارند (Xu, 2010). ماده ها نور گریزاند، البته این ویژگی با افزایش عمر تقلیل می‌یابد؛ تحت شرایط مناسب، ماده‌ها ۱۵۰-۲۰۰ تخم می‌گذارند (Jeremy, 1993; Ashworth, 1993). هرچه ماده‌ها اندازه بزرگتری داشته باشند، تخم‌های بیشتر و بزرگتری دارند که با سرعت بیشتری نسبت به تخم‌های کوچکتر از بدن ماده خارج می‌شوند (Xu, 2010). بیشتر تخم‌ها در غروب یا در طول شب در چهار یا پنج روز اول زندگی ماده‌ها گذاشته می‌شوند؛ تخم‌ها در ابتدا مثل شن‌های ریز به رنگ سفیداند اما به تدریج با رشد جنین تیره‌تر می‌شوند؛ وزن آن‌ها حدود ۰/۰۰۳ میلی گرم و اندازه آن‌ها حدود ۰/۵ میلی‌متر طول و ۰/۳۵ میلی‌متر عرض است؛ زمان تفریخ تخم با توجه به دمای محیط متفاوت است، اما در دمای ۲۵ درجه سلسیوس لاروهای کوچک بین ۶-۷ روز خارج می‌شوند؛ لاروها با توجه به نوع تغذیه رنگ‌های متنوعی دارند و دارای پنج جفت پای شکمی‌اند که در روی آن‌ها قلاب‌هایی با دو اندازه مختلف به شکل دایره قرار گرفته است؛ دارای شش سن لاروی‌اند که در هر مرحله حدود ۱/۳ سانتی‌متر به طول آن‌ها افزوده می‌شود؛ لاروها پس از خروج از تخم برای محافظت از خود، پیله ی ابریشمی به دور خود تنیده و در داخل آن پنهان می‌شوند و پس از چهار تا پنج مرتبه پوست‌اندازی، به تکمیل رسیده و شفیره می‌شوند؛ طول مرحله‌ی شفیرگی با دما تغییر می‌کند، از ۴۵ روز در ۱۵ درجه سلسیوس تا ۱۰ روز در ۳۰ درجه سلسیوس در نوسان است؛ همیشه شفیره‌ها در سطح رویی بستر غذایی دیده می‌شوند (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۱؛ Jeremy, 1993 ؛ Lynn, 2002). شب‌پره‌های جنس *Ephestia* spp. به عنوان یک آفت ثانوی در طبیعت فعال است؛ آفت محصولاتی چون: مواد

خشک با منشاء گیاهی (غلات، دانه‌های روغنی، کاکائو، شکلات، ادویه‌جات، ترشی‌جات و آجیل)، میوه‌های خشک، غذاهای فرآوری شده، توتون و تنباکو (Ress, 2007).

۱-۲-۲- مطالعات انجام شده در مورد پرورش آزمایشگاهی شب‌پره‌های جنس *E. kuehniella*

در پژوهشی، آبرون و همکاران، تاثیر کیفیت‌های مختلف تخم بید آرد بر میزان پارازیتیسم زنبور *T. brassicae* را مورد بررسی قرار دادند؛ ایشان مشاهده کردند که با افزایش سن ماده تعداد تخم کاهش، اما وزن تخم گذاشته شده به تدریج افزایش می‌یابد؛ با این حال اختلاف معنی‌داری در اندازه و وزن تخم‌ها مشاهده نشد و تخم‌ها یکسان تلقی شدند؛ نتایج نشان داد تخم‌های کرک‌دار نسبت به تخم‌های بدون کرک به میزان بیشتری پارازیته می‌شوند؛ فریزکردن تخم‌های تازه به مدت ۲۴ ساعت علاوه بر اینکه از خروج لاروها جلوگیری می‌کند، تاثیر چندانی بر کاهش پارازیتیسم ندارد، اما هرچه مدت زمان سرمادهی تخم‌ها بیشتر شود از کیفیت تخم‌ها برای پارازیتیسم کاسته می‌شود (آبرون و همکاران، ۱۳۹۲). در پژوهشی مشابه با تحقیق حاضر، خصوصیات زیستی و پارامترهای جدول زندگی زنبور پارازیتوئید *Habrobracon hebetor* Say در شرایطی که لاروهای میزبان آن *E. kuehniella* از رژیم های غذایی مختلف (آرد گندم، جو، برنج، سویا+گندم، سویا و ذرت) تغذیه کرده بودند، در طی سه نسل بررسی شد؛ بر اساس نتایج ایشان، رژیم غذایی گندم به عنوان بهترین رژیم غذایی لارو بید آرد برای رشد و تولید مثل *H. hebetor* توصیه می شود (مهدی نسب و همکاران، ۱۳۹۳).

یزدانیان و همکاران (۱۳۸۴)؛ در آزمایشات خود به این نتیجه رسیدند که افزودن ۲۵٪ سبوس به رژیم غذایی لاروها می تواند باعث افزایش قدرت باروری ماده‌ها شود و نیز روی برخی دیگر از صفات مطلوب و مورد نظر در پرورش‌های انبوه اثرات مثبتی داشته باشد؛ بررسی ایشان نشان داد که حشرات ماده تا ۱۲ روز قادر به تخم‌ریزی هستند ولی بیشترین تعداد تخم‌های خود را (۹۵٪) در طی شش روز اول می‌گذارند؛ بین وزن لاروهای ماده سن پنجم، وزن شفیره‌ها و حشرات کامل و نیز طول ساق پای عقبی ماده‌ها با تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط آن‌ها ضرایب همبستگی مثبت و بالایی مشاهده کردند.

رحیمی و همکاران (۱۳۹۰)؛ طول عمر مراحل مختلف زندگی بید آرد روی چهار میزبان مختلف (مغز گردو، مغز بادام، مغز پسته و خرما) در دمای ۲۰ درجه سلسیوس را مقایسه کردند؛ نتایج بدست آمده در این بررسی نشان داد که بین مراحل جنینی، لارو، شفیره و حشره کامل در میزبان‌های