

اللَّهُمَّ ارْحَمْهُ

بسته کارآفرینی
پرورش بالتوری سبز به منظور استفاده در
کنترل بیولوژیکی مزارع و باغات گیاهان دارویی

۴۰

فائزه کریمی
علی محمد عمویی



ریاست جمهوری
معاونت علمی و فناوری



معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
سازمان توسعه علم و فناوری گیاهان دارویی و طب ایرانی



موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی

سرشناسه	: کریمی، فائزه، ۱۳۷۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: بسته کارآفرینی پرورش بالتوری سبز به منظور استفاده در کنترل بیولوژیکی مزارع و باغات گیاهان دارویی/ مولف فائزه کریمی؛ موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری ستاد توسعه علوم و فناوری گیاهان دارویی و طب ایرانی، ریاست جمهوری معاونت علمی و فناوری.
مشخصات نشر	: تهران: اسرار علم، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۵۱ص.: مصور، جدول.
شابک	: 978-600-8769-28-6
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه:ص. ۵۱.
موضوع	: بالتوری سبز
موضوع	: <i>Chrysoperla carnea</i>
موضوع	: آفت‌های کشاورزی -- مبارزه بیولوژیکی
موضوع	: Agricultural pests -- Biological control
شناسه افزوده	: موسسه آموزش عالی علمی - کاربردی جهاد کشاورزی
شناسه افزوده	: ایران. ریاست جمهوری. ستاد توسعه علوم و فناوری گیاهان دارویی و طب ایرانی
شناسه افزوده	: ایران. ریاست جمهوری. معاونت علمی و فناوری
رده بندی کنگره	: ۵۶۲SF ۱۳۹۶ ۱۳۹۶/ب۲ک۴
رده بندی دیویی	: ۵۷۲۴/۶۳۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۹۴۹۲۹۴



بسته کارآفرینی پرورش بالتوری سبز به منظور استفاده در کنترل بیولوژیکی مزارع و باغات گیاهان دارویی

مؤلف: فائزه کریمی، علی محمد عمویی

مشاور اقتصادی: هرمز اسدی

مشاور کارآفرینی: عبدالله مخبردزفولی

مجری مسئول: حسن نظریان

صفحه‌آرایی: مؤسسه فرهنگی هنری طنین واژه هنر

ناشر: اسرار علم

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۶

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ: صادق

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۶۹-۲۸-۶

تهران، میدان انقلاب اسلامی، خیابان لبافی‌نژاد غربی، پلاک ۳۰۰

۰۹۱۲۸۰۲۵۵۱۴-۶۶۹۲۵۳۲۰-۶۶۹۴۷۱۹۳

تقریظ

صنعت گیاهان دارویی منبع عظیم اقتصادی و با ارزش افزوده بسیار بالا در ایران محسوب می شود. شناخت زمینه ها و برنامه های اشتغال در آن می تواند موقعیت ارزشمندی به این صنعت در داخل و در بخش صادرات و حضور موفق ایران در بازارهای جهانی ببخشد.

در همین راستا، نهضت تولید و مصرف گیاهان دارویی و داروهای گیاهی و فراگیر شدن طب سنتی، در کانون حمایت و برنامه ریزی مدیران اقتصادی- اجتماعی و حوزه سلامت کشور و نیز مورد گرایش جامعه قرار گرفته است. شکل گیری ستاد گیاهان دارویی و طب سنتی ایرانی و به دنبال آن طراحی و اجرای سند راهبردی توسعه صنعت گیاهان دارویی ایران و اقبال عمومی از مصرف این گیاهان و داروهای ذی ربط مؤید این مدعاست.

ظرفیت و نرخ اشتغال زایی این صنعت در ابعاد تولیدی، فرآوری، انبارداری، بسته بندی، توزیع و فروش با عنایت به ظرفیت های جهانی آن بسیار گسترده است. سازماندهی نشدن مشاغل حوزه صنعت گیاهان دارویی و نبود استاندارد سرمایه گذاری، این ستاد را بر آن داشت تا در اولین گام برای حمایت و هدایت فرآیند اشتغال دانشاموختگان جوان کشاورزی و منابع طبیعی و شفاف سازی سودآوری آن برای سرمایه گذاران اقدام به تدوین بسته های کارآفرینی گیاهان دارویی نماید.

این بسته ها محتوی داده های واقعی از فرایند تولید اقتصادی و مصرف، شرح شغل، شناخت بازار، بازده اقتصادی، نیروی انسانی و به اجمال مدیریت تولید و کارآفرینی در این حوزه است و نحوه سرمایه گذاری و سود ناشی از آن را طبق فرمول های اقتصادی نشان می دهد.

امید است شاهد گسترش اشتغال مولد، مصرف داخلی و توسعه بازرگانی داخلی و بین‌المللی محصولات گیاهان دارویی ایران بوده و با استفاده از ظرفیت‌های بکر بخش‌های کشاورزی و سلامت اجتماعی کشور و کاهش عوارض جانبی جسمی و روحی داروهای شیمیایی، روحیه طراوت و شادابی در جامعه ایران ارتقاء یابد. بدون شک، این شرایط در تسریع روند پیشرفت اقتصاد کلان ایران بسیار مؤثر بوده و برهمگان تلاش در جهت شتاب‌بخشی به چرخه توسعه ایران اسلامی واجب است.

دکتر محمد حسن عصاره

دبیر ستاد توسعه علوم و فناوری

گیاهان دارویی و طب سنتی

پیشگفتار

رویکرد اکثر کشورهای جهان به موضوع کارآفرینی، موجب اتخاذ سیاست های توسعه کارآفرینی در بخش های مختلف شده است. توسعه فرهنگ کارآفرینی، حمایت از کارآفرینان، ارائه آموزش های مورد نیاز به آنان و انجام تحقیقات و پژوهش های لازم در این زمینه برای حل مشکلات مختلف اقتصادی و اجتماعی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

کارآفرینی یکی از بحث های جدید در دهه اخیر بوده و در ایران نیز به لحاظ سهم بالای جوانان از جمعیت کشور و مشکل بیکاری آنها، یکی از محورهای اصلی در برنامه ریزی ها و سیاست گذاری های دولت می باشد. در پرتو کارآفرینی می توان با یک برنامه ریزی راهبردی، گام های اصولی و پایه ای برای رونق اقتصادی در جهت نیل به اهداف توسعه پایدار برداشت.

بدین منظور، ستاد توسعه علوم و فناوری گیاهان دارویی و طب سنتی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری نسبت به تشکیل کارگروه تخصصی توسعه فناوری و کارآفرینی گیاهان دارویی و طب سنتی اقدام نموده است. این کارگروه در راستای اجرایی کردن اهداف پیش بینی شده در سند ملی گیاهان دارویی و طب سنتی و با تمرکز ویژه بر ارتقاء و توسعه سطح فناوری و دانش تولید گیاهان دارویی و کارآفرینی و اشتغال پایدار شکل گرفت. یکی از رویکردهای این کارگروه تهیه بسته های کارآفرینی در حوزه های مختلف گیاهان دارویی و طب سنتی بود که بدین منظور شیوه نامه ای براساس دیدگاه متخصصان و اعضاء ستاد گیاهان دارویی تدوین و متناسب با آن بسته های

کارآفرینی تهیه گردید که در ادامه توضیحات بیشتری در این خصوص ارائه می‌شود.

هدف از تدوین بسته‌ها، افزایش کارآیی، بهره‌وری و در کل تحول اقتصادی در حوزه گیاهان دارویی و طب سنتی در سایه اهداف توسعه پایدار، ظرفیت‌سازی و توانمندسازی بوده است. در واقع کارآفرینی در حوزه گیاهان دارویی و طب سنتی می‌تواند علاوه بر اهداف عمومی، در راستای ارتقای سلامت و تامین بهداشت غذایی، توسعه کاشت، داشت و برداشت و فرآوری، ارتقای بهره‌وری و بهبود کمی و کیفی تولید، اثربخش باشد. ارائه راهبردها و برنامه‌های کلیدی می‌تواند با تغییر در سیاستگذاری‌ها و فراهم ساختن زمینه‌های برنامه‌ریزی و توسعه کارآفرینی در بلند مدت نتایج مطلوبی داشته‌باشد که در این باره می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

• ایجاد اشتغال مولد و پایدار در حوزه گیاهان دارویی.

در حال حاضر علاوه بر بیکاران به علت بالا بودن نسبت نیروی کار به زمین و فصلی بودن فعالیت‌های کشاورزی همواره یک نوع بیکاری پنهان در حین دوره فعالیت کشاورزی و یک نوع بیکاری فصلی در روستاها وجود دارد. ایجاد و توسعه گیاهان دارویی به علت ماهیت اشتغال‌زایی، می‌تواند برای گروهی از روستاییان به ویژه فارغ‌التحصیلان، اشتغال مولد و دائم و برای بیکاران فصلی، اشتغال موقت ایجاد نماید.

• ایجاد تنوع در اقتصاد کشاورزی و روستایی، بسته‌های کارآفرینی تهیه شده منجر به تنوع شغلی و ثبات بیشتر درآمد کشاورزان و روستاییان خواهد شد.

• کاهش فقر و توسعه کارآفرینی باعث افزایش درآمد سرانه کشاورزان و افزایش تولید ناخالص ملی، افزایش پس‌انداز، سرمایه‌گذاری، مصرف و تولید

سرانه میشود؛ به عبارت دیگر، افزایش رفاه و ارتقاء سطح زندگی کشاورزان و روستاییان بدین وسیله محقق خواهد شد.

- افزایش کارآیی و استفاده از منابع تولید و پتانسیل‌های کشور.
- کاهش هزینه‌های بازاریابی، حمل و نقل و حذف واسطه‌ها در فرآیند تولید گیاهان دارویی.
- کاهش ضایعات گیاهان دارویی.
- افزایش نوآوری، ارتقاء سطح فناوری، افزایش تعداد ثبت اختراعات و ابداعات، تولید دانش فنی.

برای توصیف شغلی، به تبیین سه مؤلفه شامل: شرح شغل، موقعیت محلی و محصول یا خدمات نیاز است. در مؤلفه شرح شغل، از جمله هدف‌های کسب و کار، سودآوری و جنبه‌های قانونی، نوع حرفه اعم از تولیدی، خدماتی و جدید، فرصت‌ها و پیشرفت مدنظر است. مؤلفه موقعیت محلی از جمله امکان سرمایه گذاری و امنیت آن، مطلوبیت محل، فضای کافی، دسترسی به بازار و وجود امکانات اولیه و قابل دسترس بودن را مورد توجه قرار می‌دهد.

در مؤلفه محصول یا خدمات، مزایای محصول جدید و تفاوت آن با محصول موجود، نوع، ویژگی، کیفیت خدمات و محصول، تنوع تولید و محصول، توجه به توان مالی مشتریان، قیمت پایین و کیفیت بالا و در نهایت خلاقیت‌ها و نوآوری‌ها به کار رفته مورد توجه قرار می‌گیرد. بسته‌های کارآفرینی در بخش بازرگانی، به موضوع رقابت، قیمت‌گذاری و فروش و همچنین تبلیغات و روابط عمومی می‌پردازند. درمقوله رقابت، رقبای نزدیک و غیرمستقیم مورد تحلیل قرار می‌گیرند، مزیت و ویژگی محصولات رقیب، تحول یا ثبات و نقاط قوت و ضعف رقیب و نتیجه عملکرد آن‌ها دارای اهمیت است.

در بخش قیمت‌گذاری و فروش، فنون بازاریابی در کسب و کار و استفاده از آن در شیوه قیمت‌گذاری و موقعیت رقبا مورد توجه قرار می‌گیرد؛ در مقوله

تبلیغات در بازاریابی، بودجه و انواع و اقسام تبلیغات مختلف و خلاقیت‌ها و نوآوری‌ها و نحوه آگهی دادن با توجه به عرف و فرهنگ جامعه، استفاده از عبارات جذاب، سهم مهمی در رونق کسب و کار دارد.

کارآفرینی با نیروی انسانی رابطه مستقیم دارد. از این‌رو در مقوله مدیریت منابع انسانی، نیروی انسانی مورد نیاز، مدیریت و تخصص و سوابق تجربی، وظایف و نقاط ضعف و قوت آن‌ها، نوع رفتار با کارکنان و مشتریان در رونق کسب و کار، نقش آفرین است. در بخش مدیریت مالی، تهیه برنامه و بودجه به منظور راه‌اندازی کسب و کار و میزان سرمایه برای افتتاح و حفظ و نگهداری آن و توجیه سرمایه‌گذاری، هزینه‌های مطالعاتی و عملیاتی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

چنانچه این موارد همانند، به طور کامل در کنار هم قرار گیرند؛ نقشه‌ای برای موفقیت تولید و چشم‌اندازی از آینده و نحوه توسعه کسب و کار و جود خواهد داشت. با توجه به موارد ذکر شده و اهمیت تهیه بسته‌های کارآفرینی، ستاد توسعه علوم و فناوری گیاهان دارویی و طب سنتی بر اساس اولویت‌های موجود نسبت به تهیه بسته‌های کارآفرینی زیر با همکاری متخصصان، اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها، تولیدکنندگان و اندیشمندان این حوزه اقدام نمود. امید است این امر در رشد اشتغال‌زایی و توان اقتصادی افراد مرتبط با این حوزه موثر واقع شود.

۱. تولید آلوئه‌ورا در شرایط کشت فضای باز در مناطق گرمسیری؛
۲. فراوری ژل آلوئه‌ورا؛
۳. مرکز آموزش تخصصی گیاهان دارویی؛
۴. تولید نعنای فلفلی؛
۵. تولید آویشن؛

۶. تولید گل محمدی؛
۷. تولید ارگانیک گیاهان دارویی؛
۸. تولید تی بک گیاهان دارویی؛
۹. تولید نشاء گیاهان دارویی؛
۱۰. فراوری گیاهان دارویی در واحدهای کوچک روستایی؛
۱۱. واحد خشک کن و بسته بندی گیاهان دارویی؛
۱۲. تولید رزماری؛
۱۳. تولید به لیمو؛
۱۴. کشت شیرین بیان
۱۵. تولید و بسته بندی اسانس گیاهان دارویی
۱۶. تولید بادرنجبویه؛
۱۷. تولید گل گاوزبان؛
۱۸. تولید بابونه
۱۹. تولید دمنوش های گیاهی و میوه ای
۲۰. تولید محصولات آرایشی و بهداشتی
۲۱. کشت گیاهان دارویی به عنوان جایگزین در دیم کاری
۲۲. تولید زیره سبز
۲۳. تولید مریم گلی؛
۲۴. تولید حنا؛
۲۵. تولید چای ترش؛
۲۶. تولید گل راعی؛

۲۷. تولید گل همیشه بهار؛
۲۸. تولید عوامل بیولوژیک (کفشدوزک)؛
۲۹. تولید عوامل بیولوژیک (براکون)؛
۳۰. تولید عوامل بیولوژیک (انکار سیابرای...)
۳۱. تولید بومادران؛
۳۲. تولید اسطوخودوس؛
۳۳. ترویج و کشت عناب.
۳۴. خشک کردن و تولید مواد حد واسط (تولید اسانس) گیاهان دارویی
۳۵. تولید فرآورده‌های طبیعی جامد قرص و کپسول؛
۳۶. تولید آنگوزه در شرایط دیم
۳۷. تولید نوشیدنی‌های گیاهی
۳۸. تولید تریکوگراما
۳۹. تولید زرشک

در پایان لازم می‌دانم از حمایت‌ها و همفکری‌های ارزشمند جناب آقای دکتر محمد حسن عصاره - دبیر محترم ستاد توسعه علوم و فناوری گیاهان دارویی و طب سنتی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری - تشکر نمایم.

علی ابراهیمی

مشاور ستاد و دبیر کارگروه

توسعه فناوری و کار آفرینی

اعضای کارگروه تخصصی توسعه فناوری و

کارآفرینی گیاهان دارویی و طب سنتی

دکتر محمد حسن عصاره (دبیر ستاد توسعه علوم و فناوری گیاهان دارویی و طب سنتی)

مهندس علی ابراهیمی ورکیانی (دبیر کارگروه تخصصی توسعه فناوری و کارآفرینی

گیاهان دارویی و طب سنتی)

دکتر محسن ابراهیم پور	(عضو کار گروه)
دکتر محسن بیگدلی	(عضو کار گروه)
دکتر مجتبی پالوج	(عضو کار گروه)
دکتر محمد رضا حاج سید هادی	(عضو کار گروه)
مهندس محمد رضا دهقانی	(عضو کار گروه)
دکتر فاطمه سفید کن	(عضو کار گروه)
دکتر غلامرضا کردافشاری	(عضو کار گروه)
مهندس شهرام گندابی	(عضو کار گروه)
دکتر علی محمد عمویی	(عضو کار گروه)
مهندس فریبرز غیبی	(عضو کار گروه)
دکتر حسین رضایی زاده	(عضو کار گروه)
دکتر فرزاد نجفی	(عضو کار گروه)
دکتر پوراندخت نیرومند	(عضو کار گروه)
دکتر مجید ولدان	(عضو کار گروه)
دکتر جواد هادیان	(عضو کار گروه)
مهندس نوروزی	(عضو کار گروه)
مهندس باستان	(عضو کار گروه)
مهندس خصاب	(عضو کار گروه)
دکتر نقدی بادی	(عضو کار گروه)
دکتر اصلان عزیزی	(عضو کار گروه)
دکتر عزیز جعفری	(عضو کار گروه)
دکتر مفتاحی	(عضو کار گروه)

فهرست

تقریظ	۵
پیشگفتار	۷
مقدمه	۱۷
فصل اول: کلیات	۱۹
کنترل بیولوژیک	۱۹
روشهای مبارزه بیولوژیک	۲۰
بالتوری سبز	۲۱
طبقه بندی و رابطه تکاملی	۲۲
پراکنش جغرافیایی و دامنه میزبانی	۲۲
شکل شناسی	۲۳
زیست شناسی	۲۴
دوره قبل از تخم گذاری	۲۶
روشهای پرورش شکارگر <i>C. CARNEA</i>	۲۸
فصل دوم: تشریح فنی نحوه پرورش بالتوری سبز در انسکتاریوم	۳۱
غذای حشرات کامل در طبیعت	۳۱
دوره پیش از تخمگذاری	۳۲
نحوه تخمگذاری	۳۲
غذای لاروها	۳۳
نحوه شکار کردن	۳۳
هنگام جستجوی شکار	۳۳

همخواری در لاروها.....	۳۴
پرورش انبوه بالتوری سبز CHRYSOPEL CARNEA.....	۳۵
پرورش حشرات کامل.....	۳۵
حشرات.....	۳۶
پرورش مراحل نابالغ.....	۳۶
رها سازی.....	۳۷
نحوه تکثیر.....	۳۸
بالتوری سبز (CHRYSOPEL CARNEA (STEPHENS).....	۴۰
فصل سوم: توجیه اقتصادی پرورش بالتوری سبز در انسکتاریوم.....	۴۷
تجزیه و تحلیل اقتصادی.....	۴۸
نتیجه گیری.....	۴۹
قیمت و سوددهی.....	۵۰
منابع.....	۵۱

مقدمه

اگر می‌خواهیم، محصولی نام ارگانیک را داشته باشد، باید در مدیریت پرورش آن دقت کرد تا به هیچ نوع سم یا کود شیمیایی آلوده نشود و برای از بین بردن آفات مزارع، باغات و گلخانه‌ها از حشراتی باید استفاده شود که می‌توانند بدون ایجاد آلودگی، سبزی مزرعه‌ها را حفظ کنند. حشراتی که پرورش آنها کسب و کار جدیدی را ایجاد کرده است.

از سال ۱۳۷۳ که بحث کنترل بیولوژیک شکل گرفت، متعاقب آن کنترل سموم و کودهای شیمیایی مطرح شد و اگر در مزارع از سموم و آفت‌کش‌ها استفاده نشود، قارچ‌ها و آفت‌ها تمام محصولات را از بین خواهد برد و عملاً چیزی به نام کشاورزی وجود نخواهد داشت.

بنابراین از دشمنان طبیعی علیه آفات برگ، ساقه و میوه استفاده می‌شود که بدون آسیب زدن به محصول، همزیستی متقابلی با گیاه برقرار می‌کنند. بالتوری‌های شکارگر از دشمنان طبیعی آفات هستند که حدود ۲ هزار گونه از آنها در دنیا شناخته شده است. از این حشره برای کنترل شته، کنه و آفات مکنده استفاده می‌شود و هدف از اجرای این این پروژه عبارت‌اند از:

- هدف از تولید این حشرات و رهاسازی آنها در مزارع کشاورزی کمک به کنترل آفات زارعی و کم کردن سموم شیمیایی می‌باشد که با کاهش مصرف سموم شیمیایی آلودگی‌های زیست محیطی کاهش یافته و تولید محصولات غذایی با کمترین میزان سموم شیمیایی در آنها می‌باشد؛
- تولید محصولات سالم و ارگانیک؛

- ایجاد فرصت شغلی و اشتغالزایی برای همه از طریق پرورش حشرات مفید، خصوصاً دانشجویان فارغ التحصیل رشته گیاه‌پزشکی مهمترین

مزیت این پروژه رابطه مستقیم تولیدات ما با سلامت و بهداشت محیط
اشتغال‌زایی و جدید بودن این کار می‌باشد.

فصل اول

کلیات

کنترل بیولوژیک

با پیدایش روش مبارزه بیولوژیکی و به کارگیری روش‌های تلفیقی در مبارزه با آفات نباتی اعم از کنترل زراعی مکانیکی، شیمیایی و بیولوژیکی میزان مصرف سموم شیمیایی کاهش یافته و روش‌های غیرشیمیایی مبارزه با آفات آغاز شده است. بر این اساس در کشور ما نیز کارشناسان کشاورزی با استفاده از روش‌های مبارزه بیولوژیک در قالب مدیریت تلفیقی اقدام به کنترل آفات نباتی در مزارع برنج، گندم پنبه، سویا و باغات کرده و با حمایت از دشمنان طبیعی آفات از قبیل: کفشدوزک، بالتوری، کنه‌های شکارگر؛ همچنین تکثیر و پرورش حشرات مفید، زنبور تریکوگراما و براکون با آفات محصولات زراعی مبارزه کرده‌اند.

در منطقه مغان نیز طرح مبارزه بیولوژیک با آفات آغاز شده و کار پرورش، تکثیر و رهاسازی حشره مفید زنبور تریکوگراما و براکون به منظور کنترل آفات

کرم غوزه پنبه و دانه خوار سویا و ساقه خوار ذرت صورت گرفته و از طرف کشاورزان پنبه کار؛ سویا کار و ذرت کار منطقه مغان نیز مورد استقبال واقع شده و روز به روز بر تعداد کشاورزان متقاضی بیولوژیک افزوده می شود.

روش های مبارزه بیولوژیک

مبارزه بیولوژیک؛ یعنی استفاده از دشمنان طبیعی (عوامل بیولوژیک) برای کاهش جمعیت یک آفت که شامل چند گروه اند و مهمترین آنها عبارتند از:

۱. میکرو ارگانیسم ها: شامل ویروس، باکتری و قارچ بوده که باعث آلودگی عامل خسارت را شده و از این طریق آفت را از بین می برند.

۲. پرداتورها یا شکارگرها: این عوامل مستقیماً از آفت تغذیه و آن را از بین می برند مثل حشره مفید کفشدوزک که آفت شته را از بین می برد.

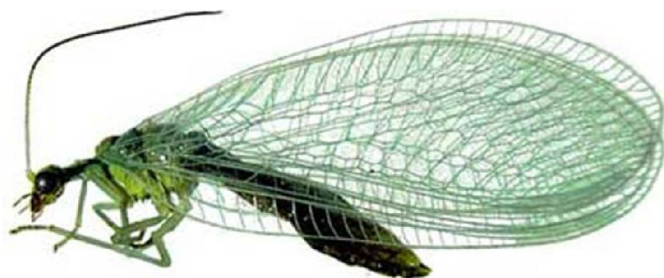
۳. پارازیت یا انگل ها: این عوامل بیولوژیک با تخم گذاری روی بدن آفت از آن تغذیه و بدین طریق آفت از بین می رود، مثل زنبور براکون که لارو کرم غوزه را از بین می برد.

۴. پارازیتوئیدها: این دسته انگل ها از طریق تخم گذاری روی تخم، آفت آنها را از بین می برند؛ مثل زنبور تریکوگراما که با تخم گذاری روی تخم کرم غوزه آن را از بین می برد. این حشرات مفید (زنبور براکون، زنبور تریکوگراما) از طریق تکثیر در کارگاه پرورش حشرات مفید (انسکتاریوم) به کشاورزان عرضه و بدین ترتیب جمعیت آنان در طبیعت با رهاسازی این زنبورها زیاد می شود.

۵. روش ژنتیکی: مثل تکنیک نر عقیمی که با رهاسازی حشره عقیم و جفت گیری با حشره ماده جمعیت آفت کاهش می یابد.

۶. استفاده از فرمون ها: استفاده از تله های فرمونی که نوعی ماده شیمیایی جلب کننده هستند و در تعیین زمان خسارت آفت مؤثرند فرمون ها

شامل فرمون جنسی و فرمون تجمعی هستند که به وسیله فرمون جنسی از طریق جلب حشرات نر و صید آنها جمعیت نیز کاهش می یابد.



بالتوری سبز

از جمله حشرات شکارچی که در برنامه های مبارزه بیولوژیک به مقدار زیادی مورد استفاده قرار گرفته اند، بالتوری سبز است. بالتوری های سبز به خانواده Chrysopidae تعلق داشته، لاروهای آنها بسیار پرخور بوده و به طور طبیعی از بندپایان کوچک که دارای بدنی نرم هستند، مانند شته ها، گونه های مختلفی از شپشک ها، زنجرک ها، مگس های سفید، پسیل ها، تریپس ها، شپش های چوب و انبار، لاروها و تخم های خانواده مختلف بال پولک داران، کنه های خانواده تار عنکبوتی (Tetranychidae) و کنه های گالزا (Eriophyidae) و به مقدار کم لاروها و تخم های سخت بال پوشان، مگس ها و زنبورهای اره دار و... تغذیه می کنند. علیرغم دامنه میزبانی بسیار وسیع آن بعضی از گونه های حشرات به عنوان غذای نسبتاً فقیر برای این شکارگر محسوب می شوند.

طبقه‌بندی و رابطه تکاملی

بالتوری‌های سبز به بالا راسته (Neuropteroidea)، راسته (Neuroptera)، بالاخانواده (Hemerobioidea) و خانواده (Chrysopidae) تعلق دارد. فسیل‌های باقیمانده از دوره پرمین تعلق آنها به Planipennia یا Neuroptera نشان می‌دهد.

پراکنش جغرافیایی و دامنه میزبانی

بالتوری سبز (*Chrysoperla carnea* (Stephens) در منابع علمی به اسامی مختلفی آمده است که تعدادی از آنها عبارتند از:

Chrysoperla, *Chrysopa carnea*, *Anisochrysa carnea*, *Chrysopa vulgaris*.

هر چند که مراحل رشد حدود ۱۲۰ گونه بالتوری شناخته شده است بیش از ۵۶ گونه کریزوپیده از اروپا گزارش شده است. در بین این گونه‌ها *C. carnea* گونه‌ای همه جا زی بوده و در بیوتیپ‌های مختلفی وجود دارد. این گونه به‌طور معمول در مناطق مختلف اعم از مناطق دشت و ارتفاعات کوهستانی یافت می‌شود و یکی از رایج‌ترین گونه‌ها در فضای سبز ایجاد شده توسط انسان و در نظام‌های کشاورزی می‌باشد و به‌طور کلی افراد آن هر جا که غذا و محیط برای زمستان‌گذرانی مناسب باشد پیدا می‌شوند و فعالیت می‌کنند. مهاجرت منظم، این گونه را قادر به پراکنش سریع در زیستگاه‌های تازه مانند کشتزارهای محصولات زراعی می‌نماید.

حشرات کامل از زیستگاه‌های نظیر؛ گیاهان زراعی و علف‌های هرز، جایی که لاروها رشد و فعالیت می‌کنند، به درختان و بوته‌ها یا جاهای که حشرات کامل زمستان‌گذرانی می‌کنند پرواز می‌کنند و در بهار مجدداً به گیاهان علفی باز می‌گردند. گونه‌های بالتوری که روی گیاهان زراعی و گیاهان مناطق دشت

یافت می‌شوند و عموماً دارای توانایی بالا در پراکنش بوده نسبتاً از طیف وسیعی از مواد غذایی تغذیه می‌کنند.

یعنی گونه‌های عمومی خوار یا Generalist هستند. در ایران بالتوری C.carnea در استان‌های خراسان، تهران، سمنان، زنجان، همدان، آذربایجان، کردستان، کرمانشاه، مرکزی، لرستان، اصفهان، فارس، یزد، کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال و بختیاری و به عبارت دیگر در تمام مناطق میوه‌خیز و مزارع و جنگل‌های استان‌های مختلف کشور پراکنده می‌باشد.

شکل‌شناسی

حشره کامل: طول بدن حشره کامل حداکثر ۱۳ میلی‌متر و عرض آن با بال‌های باز ۲۳ تا ۲۹ میلی‌متر است. این حشره در زمان فعالیت دارای بدنی به رنگ سبز تا سبز مایل به زرد است در پشت بدن حشره یک نوار به رنگ زرد روشن سراسری در طول سینه و شکم دیده می‌شود. رگ بال‌ها سبز رنگ هستند. حشرات کامل زمستان‌گذران به رنگ سبز متمایل به زرد بوده و زمینه‌ای به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز دارند.

تخم: تخم‌های پایدار این شکارچی سبز رنگ، به طول ۰/۸ تا ۰/۹ میلی‌متر است و روی پایه‌ای بلند با قابلیت خمش گذارده می‌شود. طول پایه تخم معمولاً حدود ۳ میلی‌متر است و به طور کلی ۲/۵ تا ۶ میلی‌متر متغیر است. در C.carnea تخم‌ها به صورت انفرادی گذاشته می‌شوند.

لارو: لارو به رنگ زرد مایل به خاکستری بوده و در انتهای رشد خود به ۸/۵ میلی‌متر می‌رسد. از نظر شکل ظاهری دارای سه جفت پای سینه‌ای است و در طرفین مفصل‌های سینه‌ای و شکمی آن‌ها برجستگی‌هایی دیده می‌شود که با موهایی پوشیده شده است.

در هر طرف بدن یک نوار طولی سراسری به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز جلب نظر مکنده آرواره‌ها در لارو به قلاب‌های مکنده بسیار رشد کرده‌ای تبدیل شده است.

شفیره: شفیره در داخل پيله‌ای تخم مرغی شکل نرم و شفاف که طول آن حداکثر به طول ۴/۲ میلیمتر می‌رسد قرار دارد.

زیست‌شناسی

C.carnea دارای دگرذیسی کامل و مراحل رشدی تخم، لاروف شفیره و حشره کامل است. این شکارگر زمستان را به صورت حشره کامل در پناهگاه‌های مختلف؛ مثلاً درختان سرو سپری می‌کند و در گروهی از حشرات کامل دیده می‌شود.

هر دو جنس نر و ماده، کم و بیش تغییر رنگ می‌دهند و به رنگ زرد مایل به قهوه‌ای همراه با لکه‌های قرمز رنگ در قسمت پشتی بدن دیده می‌شوند. درجه حرارت پایین، عامل این تغییر رنگ است.

ظهور حشرات کامل در دمای بیش از ۱۲ درجه سانتیگراد به تدریج آغاز می‌شود. تعداد تخم‌هایی که توسط حشره ماده گذاشته می‌شود که متغیر و به ۳۲۰ عدد در شرایط صحرائی و تا ۶۲۰ عدد در شرایط آزمایشگاهی می‌رسد.

حشرات کامل پس از خروج از پناهگاه زمستانی از شهد و گرده گل‌ها و نیز ترشح حشرات تغذیه می‌کند و می‌توان به وفور آن‌ها را روی درختان مختلف مشاهده کرد.

لارو پس از خروج از تخم روی پوسته تخم به مدت ۶۰ تا ۹۰ دقیقه بی حرکت مانده و سپس از پایه تخم پایین آمده و شروع به جستجو برای غذا می‌کند. لارو در طول مدت نشو و نما دو بار جلد عوض کرده و ۳ سن لاروی را طی می‌کند.

لارو سن اول بیشتر از تخم حشرات و کنه‌ها و پوره شته‌ها و سایر حشرات کوچک تغذیه می‌کند و در صورت عدم دسترسی به غذا می‌تواند به طور متوسط ۴۸ ساعت گرسنگی را تحمل کند.

لارو در طول ۳ سن خود از تعداد متفاوتی از مراحل مختلف شکار خود شامل؛ انواع شته‌ها، عسلک پنبه یا تخم پروانه تغذیه می‌کند. طول دوره لاروی در دمای ۱۸ و ۲۴/۶ درجه سانتیگراد به ترتیب ۱۶ تا ۱۷ و ۹ تا ۱۰ روز می‌باشد.

لارو پس از رشد کامل در اطراف خود پيله تقريباً گردی به وجود آورده و در داخل آن تبدیل به شفیره می‌شود. لاروی که درون پيله قرار دارد و هنوز به شفیره تبدیل نشده است، پیش شفیره می‌گویند و در این مرحله لارو تحرک کمی دارد.

طول مدت شفیرگی در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد ۱۳ تا ۱۴ روز و در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد ۶ تا ۷ روز است. شفیره هنگام خروج ابتدا کمی راه می‌رود و سپس در روی پيله یا در فاصله کمی از محل قرار گرفتن پيله متوقف می‌شود و پس از مدت کوتاهی که حداکثر از چند ساعت تجاوز نمی‌کند حشره کامل از شکافی که در قسمت پشت قفسه سینه به وجود می‌آید از پوسته شفیرگی خارج می‌شود.

طول دوره یک نسل کامل این حشره در صورتی که تخم، لارو و شفیره به ترتیب در دمای ۲۵، ۲۴/۶، ۲۵ درجه سانتیگراد قرار گیرد ۲۰ روز طول می‌کشد. تعداد نسل این حشره در مناطق مختلف آب و هوایی دنیا بین ۲ تا ۸ نسل در سال متغیر است. تعداد نسل آن در کرمانشاه در شرایط صحرایی ۴ نسل از اواخر اردیبهشت ماه تا اواسط مهر ماه گزارش شده است.

البته این بالتوری در شرایط آزمایشگاهی می‌تواند تعداد نسل‌های بیشتری به وجود آورد. طول عمر حشره کامل به عوامل محیطی مانند؛ دما،

رطوبت نسبی، نور و کیفیت و کمیت غذا بستگی دارد. در شرایط آزمایشگاهی بالاترین طول عمر حشره کامل (۸۰ تا ۸۲ روز) و بالاترین تولید تخم در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۸۰ درصد می‌باشد.

دوره قبل از تخم‌گذاری

گرچه به عنوان یک قاعده کلی حشرات کامل هنگام خروج از شفیره دارای گنادهای نارس هستند و به عبارت دیگر، نمی‌توانند جفت‌گیری و ماده‌ها تخم‌گذاری کنند، ولی حشرات کامل C.carnea کمی بعد از خروج جفت‌گیری می‌کنند.

دوره قبل از تخم‌گذاری (Preoviposition period) بر حسب گونه تفاوت دارد و اساساً به درجه حرارت، رطوبت نسبی، نور، غذای لاروی و به‌طور کلی به کیفیت و کمیت غذای قابل دسترس حشرات کامل بستگی دارد، در مورد C.carnea در درجه حرارت ۳۰ درجه سانتیگراد و تحت رژیم نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی، ماده‌ها بعد از ۳ تا ۴ روز شروع به تخم‌گذاری می‌کنند.

اهمیت بالتوری سبز در مبارزه بیولوژیک

۱. پراکنش جغرافیایی و دامنه میزبانی وسیع؛
۲. قدرت سازگاری مناسب؛
۳. رفتار تغذیه‌ای مناسب و قدرت جستجوی بالا؛
۴. امکان پرورش و تکثیر نسبتاً راحت در آزمایشگاه؛
۵. امکان ذخیره‌سازی کوتاه‌مدت تخم و بلندمدت حشره کامل به منظور استفاده در زمان نیاز، توجه زیادی را به عنوان عامل مبارزه بیولوژیک در مزارع، باغ‌ها و گلخانه‌ها جلب کرده است.

یکی از نتایج مطالعات گسترده در خصوص این بالتوری طراحی سیستم تولید تخم و لارو جوان آن برای استفاده و رهاسازی در برنامه‌های مبارزه بیولوژیک آفات است.

در ایران نیز زیست‌شناسی و روش‌های تکثیر این بالتوری با استفاده از تخم، لارو و حشرات کامل بید غلات *Sitotroga cerealella* به عنوان غذای لاروهای آن در پرورش گروهی و همچنین نسبت‌های مختلف ترکیب مخمر نان، عسل (یا شکر) و آب در پرورش حشرات کامل آن مورد مطالعه قرار گرفته است.

گزارش‌های متعددی در خصوص موفقیت استفاده از بالتوری *C. carnea* در برنامه‌های مبارزه بیولوژیک در مزارع و باغ‌ها و گلخانه‌ها موجود است. کاربرد لارو و تخم این شکارگر به نسبت رهاسازی یک لارو سن ۲ به ۱۰ شته در دو مرحله جمعیت‌های شته‌های فعال را در مزارع پنبه تا ۶۴ درصد کاهش داده است. استفاده از لارو و تخم این شکارگر با نسبت‌های مختلف و بر علیه آفات گوناگون نظیر شته، تریپس، کنه‌های تار عنکبوتی روی پنبه موجب کاهش تراکم آفات فوق تا میزان ۱۰۰ درصد و افزایش محصول به میزان ۱۵ درصد شده است. گزارش‌های متعددی در خصوص کارایی این شکارگر علیه آفات مختلف در خارج کشور و نیز در داخل کشور در دسترس است.

به هر حال یکی از مؤلفه‌های مهم در تعیین ارزش اقتصادی یک روش مبارزه، تعیین بازدهی آن روش در استفاده از دشمن یا دشمنان طبیعی مختلف در زیست بوم‌های زراعی است که در این میان مطالعات منطقه‌ای با توجه به شرایط صحرایی و یا گلخانه‌های منطقه ضروری است و باید میزان اثر (کارایی) بالتوری سبز به عنوان دشمن طبیعی بسیاری از آفات گلخانه‌ای نظیر شته سبز جالیز، مگس‌های سفید، شپشک‌های آردآلود، تریپس، کنه‌ها و... در شرایط هر منطقه تعیین گردد.

در این زمینه می‌بایستی ارزش اقتصادی و کاربردی این گونه دشمنان طبیعی در شرایط گلخانه‌ای یا صحرایی در هر منطقه معلوم گردد و ضمن بررسی قدرت میزبانی (Prey specificity) و با ملحوظ کردن قدرت مهاجرت احتمالی آفات میزبان از طریق تعیین تراکم جمعیت آفات و تنظیم آن با استفاده از روش مبارزه بیولوژیکی مانع از سمپاشی‌های زائد و بی‌رویه شد. در این راستا و به دلیل مقدار کم این نوع تحقیقات ضرورت انجام طرحی که اهداف آن ایجاد زمینه کاهش مصرف سموم در گلخانه‌های محصولات جالیزی است آشکار می‌گردد.

از این رو اجرای طرحی که اهداف آن طی سه مرحله مشخص ارائه شده است در آغاز اجرا است. با اجرای این طرح، در مرحله اول می‌توان بررسی‌های آزمایشگاهی در زمینه بهینه‌سازی تولید انبوه تخم و لارو بالتوری سبز را انجام داد و متعاقباً در مرحله دوم اساساً بهترین نسبت رهاسازی شکارچی به شکار مطالعه و تعیین می‌گردد.

بالاخره اجرای مرحله سوم در حقیقت در سطح تجارتي و کاربردی خواهد بود که پس از مشاهده آلودگی و تعیین تراکم آفات مربوطه در گلخانه‌های کشاورزان با در نظر گرفتن بهترین نسبت رهاسازی که در مرحله دوم به دست خواهد آمد، اقدام به رهاسازی شکارچی خواهد شد.

روش‌های پرورش شکارگر C.carnea

در روش مبارزه بیولوژیکی، بدلیل لزوم تکرار رهاسازی در شرایط گلخانه، رهاسازی چه به صورت اشباعی (Inundativa) و یا تلقیحی (Inoculative) باشد، تولید انبوه عامل کنترل بیولوژیکی از عوامل مؤثر در موفقیت یک برنامه مبارزه می‌باشد. در طرح مورد نظر هر دو روش پرورش لارو (گروهی یا انفرادی) اجرا خواهد شد.

نکته بسیار مهم در پرورش گروهی که در حقیقت از عوامل محدودکننده این روش پرورش است، مسئله هم‌خواری (Cannibalism) لاروها است. بنابراین پرورش گروهی لاروهای درون ظرف (تشتک)های نسبتاً بزرگ مکعب مستطیل شکل از جنس پلاستیک شفاف صورت می‌گیرد که با تمهیداتی در داخل تشتک‌ها، مسئله هم‌خواری لاروها را کاهش می‌دهیم تا موجب بالا رفتن بازدهی این روش بشویم.

در هر حال باید توجه داشت که مسائل تکنیکی از عوامل مهم شکست در تولید و پرورش انبوه و اقتصادی شکارگرها هستند. بنابراین ضمن به‌کارگیری روش پرورش انبوه تلاش می‌شود تا نواقص تکنیکی این روش که موجب بازدهی پایین آن در تولید انبوه است، مرتفع گردد.

بخشی از این مسائل شامل آلوده شدن محیط به دلیل استفاده از حشرات کامل احتمالاً آلوده و نیز بروز ناراحتی‌های احتمالی تنفسی در افرادی است که با این روش سرو کار دارند.

اما در رابطه با روش پرورش لارو در سلول‌های انفرادی باید متذکر شد که هر چند که در این روش به دلیل استفاده از تخم بید غلات برای پرورش لارو، در مقایسه با پرورش گروهی که در آن از لاشه حشرات کامل بید غلات به عنوان بخشی از غذای مورد نیاز استفاده می‌شود، هزینه بیشتری دارد (هزینه زیاد مربوط به استفاده از تخم بید غلات در پرورش انفرادی است) ولی از نظر سایر هزینه‌ها و نیروی کار چندان مشکلی وجود ندارد و درصد استحصال شفیره نسبت به روش پرورش گروهی بسیار بالاتر و مطمئن‌تر خواهد بود.

در حالت پرورش انفرادی هم‌خواری وجود ندارد و شاید بتوان با پرورش انفرادی، از لارو بید غلات به عنوان غذا در پرورش سلولی بالتوری سبز استفاده کرد که در این صورت هزینه پرورش به مقدار قابل توجهی کاهش می‌یابد.

لارو بالتوری، تخم بالتوری، شفیره بالتوری، حشره بالغ



فصل دوم

تشریح فنی نحوه پرورش بالتوری سبزدرا انسکتاریوم

غذای حشرات کامل در طبیعت

- در رابطه با غذای حشرات کامل، بالتوری‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:
۱. حشرات کامل بالتوری که گوشتخوار هستند و مانند لارو نیاز به تغذیه از شته‌ها یا سایر جوربالان دارند.
 ۲. حشرات کامل بالتوری که به طور عمده از عسلک شته‌ها یا سایر حشرات و شهد گل‌ها و درموردی از گرده گل‌ها تغذیه می‌کنند.
- حشرات کامل گروه اول (گوشتخوارها) را می‌توان با موادی مانند آب قند، عسل رقیق شده، دانه گرده و... تغذیه کرد. در این صورت زنده می‌مانند ولی قادر به تولیدمثل نیستند.

دوره پیش از تخم‌گذاری

غدد جنسی در بالغ‌هایی که به تازگی از پيله خارج شدند، کاملاً رشد نکرده و امکان جفت‌گیری و تخم‌ریزی وجود ندارد. مدت زمانی که هر دو جنس توانایی جنسی پیدا کنند بستگی به گونه و در هر گونه بستگی به درجه حرارت، رطوبت نسبی، نور، غذایی که حشره طی مرحله لاروی تغذیه کرده و کیفیت و کمیت غذای حشره کامل دارد.

ماده‌های بالتوری C.carnea پس از خروج از پيله در ۱۶ ساعت روشنایی، ۸ ساعت تاریکی و دمای ۳۰ درجه سانتیگراد پس از ۳ تا ۴ روز و در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد پس از ۱۵ روز شروع به تخم‌ریزی می‌کنند. در گونه‌هایی که حشرات کامل فاقد دیپوز هستند. در شرایط مساعد دوره پیش از تخم‌گذاری ۱۰-۴ روز طول می‌کشد.

نحوه تخم‌گذاری

وقتی حشره ماده، آماده تخم‌گذاری می‌شود. حلقه‌هایی از انقباضات در طول شکم ایجاد می‌شود.

سپس نوک شکم با سطح زمین تماس پیدا می‌کند و یک قطره مایع شفاف ژلاتینی روی زمین قرار داده می‌شود. با بالا بردن شکم تا زاویه‌ای حدود ۶۰ درجه ماده ژلاتینی کشیده می‌شود تا یک رشته بی‌رنگ تشکیل شود. در این لحظه تخم ظاهر شده و چند لحظه در جای خود نگه داشته می‌شود تا پایه سفت شود. با کمی بالا بردن شکم تخم رها شده و حشره ماده از محل دور می‌شود.

غذای لاروها

لاروهای پر اشتهای بالتوری‌ها، از بند پایان کوچک با بدن نرم تغذیه می‌کنند و دامنه میزبانی وسیعی دارند. شته‌ها، شپشک‌ها، زنجربک‌ها، مگس‌های سفید، پسپیل‌ها، تریپس‌ها، شپش‌های کتاب، تخم و لارو پروانه‌ها، کنه‌های گیاهی، تخم و لارو سوسک‌ها، دو بالان، زنبورهای Symphyta و سایر بالتوری‌ها را شکار می‌کنند. افراد این خانواده به علت تغذیه لارو اکثر گونه‌های آن از شته‌ها به شیر شته (Aphidions) نیز معروفند.

تأثیر غذا بر رشد لاروی: غذای نامناسب باعث تأخیر در رشد و طولانی شدن دوره لاروی، کاهش وزن بدن، عدم توانایی لارو در تنیدن پيله و افزایش تلفات می‌شود و به علاوه به توانایی تولید مثلی حشرات کامل صدمه می‌زند.

نحوه شکار کردن

مواد شیمیایی آزاد شده توسط شکار در محیط و وجود عسلک شته‌ها باعث می‌شود تا لارو وجود شکار را از فاصله ۵ سانتی‌متری در محیط درک کند ولی پیدا کردن شکار در این محیط کاملاً تصادفی صورت می‌گیرد. برای تشخیص قطعی شکار، لارو نیاز به تماس فیزیکی با آن دارد.

هنگام جستجوی شکار

۱. آرواره‌ها کمی باز و موازی با سطح زمین هستند.
۲. پالپ‌ها صاف نگه داشته می‌شوند.
۳. شاخک‌ها به اطراف کشیده شده‌اند و در این حالت: لارو سر خود را از یک طرف به طرف دیگر حرکت داده و یک زاویه ۲۰ درجه را پوشش می‌دهد. در یک لارو سن سوم این عمل منجر به پوشش یک میلی‌متر می‌شود. هر چه

لارو گرسنه‌تر باشد سطح بیشتری را مورد جستجو قرار می‌دهد. لاروها در تاریکی مطلق قادر به شکار و تغذیه هستند.

با پیدا کردن شکار لارو جستجو را متوقف کرده، آرواره‌ها را باز و خیلی آهسته به شکار نزدیک می‌شود. سپس سر را به سرعت جلو برده و آرواره‌ها را می‌بندد. در مرحله بعد سر عقب کشیده می‌شود و لارو شکار را روی سر بلند می‌کند. پس از گرفتن شکار بزاق به داخل بدن قربانی تزریق می‌شود. تزریق بزاق باعث فلج شدن شکار و هضم اندام‌های داخلی آن می‌شود. محتویات بدن میزبان توسط کانال غذایی حرکات طولی آرواره‌ها باعث پاره شدن بافت‌ها می‌شود. پس از تغذیه لارو آرواره‌های خود را با مالیدن به یکدیگر و یا سطوح مختلف تمیز می‌کند. حدود سه چهارم کل تغذیه در دوره لاروی در سن سوم اتفاق می‌افتد.

همخواری در لاروها

۱. تغذیه لاروها از تخم‌ها: وظیفه اصلی پایه تخم جلوگیری؛ از حمله شکارگرها، پارازیتوئیدها و لاروهای خود بالتوری است. لارو در صورت گرسنگی بیش از حد حتی از پایه تخم بالا رفته و از آنها تغذیه می‌کند. همخواری در زمان فراوانی غذا مضر و در زمان کمیابی غذا مفید است. تخم‌گذاری روی سطوح دیگری غیر از برگ روش دیگری برای جلوگیری از همخواری است زیرا لاروها هنگام جستجوی شکار ذرات ریز شده برگ را دنبال می‌کنند.

۲. تغذیه لارو از لارو: لاروهای گرسنه بالتوری به هر شی نر می‌که برخورد کنند حمله می‌کنند. حتی اگر لارو خودی باشد. همخواری تابعی از گرسنگی است.

پرورش انبوه بالتوری سبز *Chrysoperla carnea*

رها سازی بالتوری ها برای کنترل شته ها خصوصاً، روی سبزیجات بیشتر در شوروی سابق مرسوم بوده است. بالتوری ها در لهستان و چین برای کنترل کنه قرمز اروپایی *Panonychus ulmi* بر روی سیب، در آمریکا برای کنترل کرم قوزه پنبه و در اروپا برای کنترل شپشک *Pseudococcus maritimus* روی گلابی با موفقیت مورد استفاده قرار گرفته اند.

پرورش انبوه بالتوری سبز با شکار حشرات کامل از طبیعت آغاز می شود. حشرات کامل توسط تور، اسپراتور و تله نوری جمع آوری می شوند. معمولاً ظهور این حشره در مزارع گندم و جو مصادف با گلدهی است و تا خرداد ماه سیر صعودی دارد. با حمله آفات مکنده نظیر: تریپس و شته به مزارع پنبه و آغاز برداشت گندم، مهاجرت حشرات کامل بالتوری از مزارع گندم به پنبه آغاز می شود.

پرورش حشرات کامل

حشرات کامل پس از جمع آوری از طبیعت یا خروج از شفیره درون استوانه های پولیکا به قطر و ارتفاع ۱۶ سانتیمتر قرار داده می شوند. درون استوانه توسط مقوای سیاه رنگ و دو طرف آن توسط توری پوشانده می شود. در هر استوانه حدود ۱۰۰ عدد حشره کامل بالتوری رها می شوند. استوانه برای تهویه بهتر روی دو عدد پایه چوبی قرار گرفته و به منظور تأمین رطوبت یک قطعه اسفنج که به خوبی از آب اشباع شده است روی توری فوقانی قرار می گیرد. برای تغذیه روزانه حشرات کامل مخمر و ساکارز روی نوارهای مقوایی به صورت آویزان در استوانه در اختیار آنها قرار می گیرد.

حشرات

ماده پس از اتمام دوره پیش از تخم‌گذاری شروع به تخم‌گذاری روی صفحات مقوای پوشاننده سطح داخلی استوانه یا توری سطح فوقانی می‌نمایند. اوج تخم‌گذاری روزهای ۱۰-۵ است و روز دوازدهم از تعداد تخم‌ها کاسته می‌شود. حداکثر تعداد تخم بالتوری ۴۰۰-۳۵۰ عدد است. برای جمع‌آوری تخم‌ها و نیز تعویض نوارهای مقوایی حاوی ماده غذایی باید نسبت به جا به جا کردن حشرات کامل به درون یک استوانه دیگر اقدام کرد که از یک دستگاه هواکش برای این منظور استفاده می‌شود برای جدا کردن تخم‌ها از روی توری و از سطح داخلی استوانه می‌توان پایه تخم‌ها را با تیغ موکت بری یا سیم داغ شده توسط جریان الکتریکی برید و تخم‌ها را جمع‌آوری کرد. همچنین می‌توان ۲۴ ساعت صبر کرد تا پایه تخم‌ها کاملاً خشک و شکننده شود. سپس با کشیدن اسفنج به سطح داخلی استوانه یا روی توری، تخم‌ها را جمع‌آوری کرد.

پرورش مراحل نابالغ

برای پرورش لاروها از تشت‌های پلاستیکی به قطر ۳۰ سانتیمتر استفاده می‌شود. برای کاهش تماس لاروها با یکدیگر و در نتیجه کاهش همخواری، قطعات یونولیت درون هر تشت ریخته می‌شود. سپس حدود ۰/۰۵ گرم تخم بالتوری و متعاقب آن حدود ۰/۴ گرم تخم بید غلات (نسبت ۱ به ۸) به طور یکنواخت داخل تشت ریخته و روی تشت توسط توری پوشانده می‌شود. ۳، ۶ و ۹ روز بعد به ترتیب ۱، ۵/۱ و ۲ گرم تخم بید غلات به تشت اضافه می‌شود (شکل ۹). پس از ظهور حشرات کامل می‌توان با عبور دادن لوله اسپیراتور از کنار توری تشت‌های پرورشی آنها را جمع‌آوری کرد.

رهاسازی

برای رهاسازی بالتوری در مزرعه، تخم‌های حشره را با خاک اره مخلوط کرده و روی کارت‌هایی مشابه با تریکوکارت می‌چسبانند. تعداد تخم بالتوری روی هر کارت حدود ۶۰ عدد است. برای تخمین میزان رهاسازی بالتوری‌ها و نیز میزان کارایی آنها در کنترل آفت از نسبت‌های شکارگر به شکار استفاده می‌شود. به این ترتیب باید ابتدا توسط یک روش نمونه‌برداری دقیق، جمعیت آفت معلوم شده و سپس با توجه به آن رهاسازی بالتوری به تعداد معین صورت گیرد.





نحوه تکثیر

به منظور پرورش انبوه بالتوری‌ها در انسکتاریوم مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان در اوایل اردیبهشت ماه ۱۳۷۳ نخستین جمعیت از حشرات بالغ بالتوری از منطقه فاضل‌آباد و از روی بوته‌های گندم آلوده به شته جمع‌آوری گردید. بالتوری‌های جمع‌آوری شده پس از انتقال به انسکتاریوم در ظروف پلاستیکی استوانه‌ای شکل که جدار داخلی آنها به وسیله مقوای مشکی پوشانیده شده بود قرار داده شدند. جهت تغذیه بالتوری‌ها از مخلوط مخمر ساکاروز کلروز که با

مقدار کافی آب به صورت خمیر درآمده و سپس روی یک تکه مقوا قرار داده شده بود استفاده شد. پس از ۲۴ ساعت نخستین تخم‌گذاری بالتوری‌هایی که از طبیعت جمع‌آوری شده بود استفاده شد. پس از ۲۴ ساعت نخستین تخم‌گذاری بالتوری‌هایی که از طبیعت جمع‌آوری شده بودند در انسکتاریوم صورت گرفت. به منظور جداسازی تخم‌های گذاشته شده لازم بود تا بالتوری‌ها را به ظرف دیگری منتقل کرد به این منظور بالتوری‌های بالغ را پس از بیهوش کردن به وسیله گاز CO_2 به ظرف دیگری از قبل مهیا شده و مشابه ظرف قبلی بود منتقل کرده و ظرف قدیمی را به منظور خشک شدن پایه تخم‌ها و تسهیل در جداسازی آنها به مدت ۲۴ ساعت دیگر نگهداری کرده و روز بعد تخم‌ها را به وسیله قیچی از پایه جدا کردیم. تخم‌های به‌دست آمده به تعداد ۳۵ عدد در درون قوطی‌های خالی فیلم عکاسی که قسمت بالای آنها به وسیله توری پوشانده شده بود قرار داده شدند. به منظور تغذیه لاروهای که از تخم‌ها خارج می‌شدند مقداری تخم سیتوتروگا نیز به ظروف فوق اضافه شد. تغذیه لاروها در سه نوبت دیگر تا رسیدن لاروها به مرحله شفیرگی ادامه یافت. البته در مراحل بعدی تغییرات اساسی در نحوه پرورش لاروها و حشرات بالغ، نحوه جداسازی تخم و نیز انتقال حشرات بالغ از یک ظرف به ظرف دیگر صورت گرفت که گزارش کامل آن متعاقباً ارائه خواهد شد.

همچنین طی فصل تابستان در سال جاری هفت نوبت رهاسازی تخم‌های بالتوری در یک مزرعه پنبه آلوده به شته صورت گرفت که ارزیابی‌های اولیه ثبت گزارش شده است. در انسکتاریوم از دو روش برای تکثیر این حشره استفاده می‌شود که عبارتند از:

۱. نگهداری شیشه‌ای‌های پنی سیلین: در این روش لاروهای بالتوری را به صورت انفرادی داخل شیشه‌های پنی سیلین قرار داده و برای جلوگیری از پدیده همخواری و همچنین تغذیه آنان از تخم بید آرد استفاده می‌شود.

۲. استفاده از کادرهای مشبک: در این روش از ظروف مشبک چوبی و یا پلاستیکی استفاده می‌کنیم که در آن خانه‌هایی به ابعاد 2×2 CM موجود بوده در صورتی که یک طرف آنها را با شیشه و طرف دیگر آن را با تور و شیشه حاوی تخم بید آرد می‌پوشانیم.

برای نگهداری حشرات کامل هم از لوله‌های استوانه‌ای استفاده می‌شود که دو طرف آن را با تور مسدود کرده‌ایم. برای تأمین رطوبت محیط زندگی آنها یک تکه اسفنج را آغشته به آب کرده و روی سطح فوقانی آن قرار می‌دهیم و منبع نور را در بالای ظرف استوانه‌ای روشن می‌کنیم. برای تغذیه حشره کامل از محلول ۱- واحد عسل + ۲ واحد شکر + ۲ واحد مخمر استفاده می‌کنیم.

بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* (Stephens)

یکی از مهمترین دشمنان طبیعی گونه‌های مختلف شته‌ها در مزارع و باغات محسوب می‌شود. کارایی یک شکارگر تحت تأثیر دمای محیط و رژیم غذایی قرار دارد.

بنابراین در ارزیابی کارایی یک شکارگر برای برنامه‌های کنترل بیولوژیک، لازم است تأثیر دماهای مختلف روی عملکرد آن بررسی گردد.

در این تحقیق، نرخ شکارگری بالتوری سبز روی پوره‌های شته جالیز *Aphis gossypii* (Glover) در سه دمای ۲۰، ۲۵، ۳۰ سلسیوس، رطوبت نسبی 5 ± 55 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی مورد مطالعه قرار گرفت.

آزمایش در داخل ظروف پتری شش سانتی‌متری و روی دیسک‌های برگ گیاه خیار رقم سینا که به منظور جلوگیری از خشک شدن روی محلول آگار قرار گرفته بودند انجام شد.

لاروهای شکارگر به مدت ۲۴ ساعت گرسنه نگه داشته شده و سپس مورد آزمایش قرار گرفتند. هر آزمایش در ۱۰ تکرار انجام شد و پس از گذشت ۲۴ ساعت (برای لاروهای سنین اول و دوم) و ۴ ساعت (برای لارو سن سوم) تعداد طعمه‌های خورده شده شمارش و ثبت شد. تخمین زمان دستیابی Th به روش جولیانو در نرم‌افزار SAS انجام شد. از جمله معیارهای مهم، در انتخاب یک دشمن طبیعی برای استفاده در برنامه‌های کنترل بیولوژیک، واکنش تابعی آن‌ها نسبت به تراکم‌های مختلف طعمه‌هایشان می‌باشد.

با توجه به نقش و اهمیت دما در برهم کنش‌های شکارگر شکار، در این تحقیق واکنش تابعی سه سن لاروی بالتوری سبز نسبت به تراکم‌های مختلف شته جالیز در سه دمای ۲۰، ۲۵، ۳۰ درجه ی سلسیوس مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش در ۱۰ تکرار روی دیسک برگ گیاه خیار در رطوبت نسبی ۵۵ ± درصد و دوره ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. مخلوطی از پوره‌های سنین ۳ و ۴ شته جالیز در تراکم‌های یک، دو، چهار، هشت، ۱۶ و ۲۴ دو، چهار، هشت، ۱۶، ۳۲، ۶۴ و ۱۲۸؛ دو، چهار، هشت، ۱۶، ۳۲، ۶۴، ۱۹۲ به ترتیب در اختیار لاروهای سنین اول، دوم و سوم، شکارگر که به مدت ۲۴ ساعت گرسنه نگه داشته شده بودند، قرار داده شدند. (برای لاروهای سنین اول و دوم) و ۴ ساعت (برای لارو سن سوم) شمارش و ثبت شد. داده‌ها با استفاده از روش جولیانو در برنامه SAS تجزیه شد. واکنش تابعی هر سه سن لاروی بالتوری سبز نسبت به تراکم‌های مختلف پوره‌های شته جالیز در هر سه دمای مورد آزمایش از نوع دوم بود. نرخ حمله (a) لارو سن اول در دمای ۳۰ درجه ی سلسیوس به طور معنی‌داری نسبت به دو دمای دیگر بیشتر بود.

همچنین نرخ حمله لارو سن سوم در دمای ۲۰ و ۳۰ درجه سلسیوس اختلاف معنی‌داری نشان داد.

یکی از موارد مهم در پرورش انبوه یک عامل بیوکنترل آگاهی از رفتارهای تولیدمثلی آن می‌باشد.

در این تحقیق پارامترهای تولیدمثلی بالتوری سبز در تغذیه از شته جالیز در دو دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس رطوبت نسبی 5 ± 55 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی مورد مطالعه قرار گرفت. در هر دما ۵۰ عدد لارو سن اول این شکارگر روی دیسک‌های برگی از گیاه خیار رقم سینا داخل ظروف پتری روی یک لایه محلول آگار قرار داده شد. روزانه تعدادی شته جالیز جهت تغذیه لاروها در اختیار آن‌ها قرار گرفت.

نشو و نمای لاروها روزانه بررسی شد. پس از ظهور حشرات کامل، حشرات نر و ماده به داخل ظروف جداگانه‌ای منتقل شدند.

برای تغذیه حشرات کامل از غذای مصنوعی استفاده شد و تخم‌های هر ماده تا زمان مرگ آخرین فرد روزانه شمارش و ثبت شد.

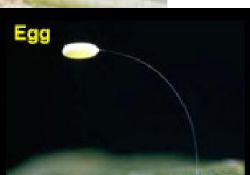
داده‌های به‌دست آمده با استفاده از روش Jackknife نرم‌افزار SPSS تجزیه شد. نرخ ناخالص زادآوری و نرخ ناخالص باروری در دو دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس اختلاف معنی‌داری را نشان داد.

نرخ ناخالص زادآوری و نرخ ناخالص باروری در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به ترتیب $95/26 \pm 79/1031$ و $73/23 \pm 19/759$ و در دمای ۳۰ درجه سلسیوس به ترتیب $95/18 \pm 79/1031$ و $24/17 \pm 93/938$ محاسبه شد.

نرخ خالص زادآوری، نرخ خالص باروری و نرخ ناخالص تفریح در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به ترتیب $74/67 \pm 64/731$ و $61/59$ به‌دست آمد.



Adult



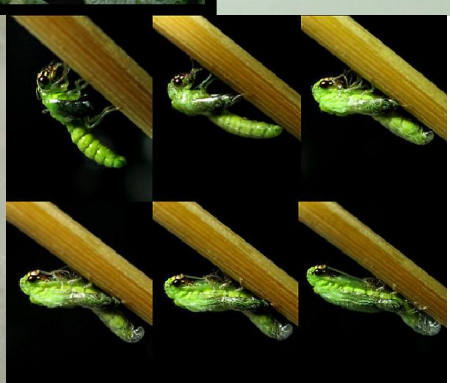
Egg



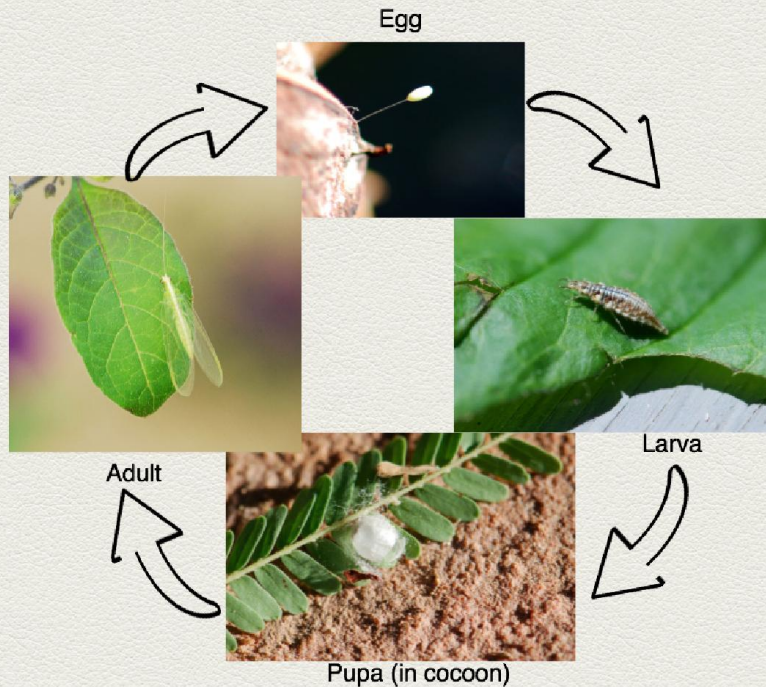
Larva



Pupa



Green Lacewing Life Cycle





فصل سوم

توجیه اقتصادی پرورش بالتوری سبز در انسکتاریوم

به منظور پرورش بالتوری سبز در انسکتاریوم یک پایلوت؛ به طور فرضی در نظر گرفته شده است و تمام هزینه ها و در کل برآورد اقتصادی جهت راه اندازی این انسکتاریوم به شرح زیر مورد محاسبه قرار گرفته است.

جدول ۱. تجهیزات مورد نیاز جهت شروع احداث و راه اندازی پایلوت

ردیف	تجهیزات	توضیحات
۱	انکوباتور	ظرفیت بر اساس مقدار تولید
۲	سردخانه	ظرفیت بر اساس مقدار تولید
۳	رطوبت ساز	اندازه بر اساس ظرفیت تولید
۴	رطوبت سنج	
۵	دماسنج	
۶	یخچال فریزر	
۷	سیستم سرمایشی	تعداد بر اساس ظرفیت تولید و شرایط محیطی
۸	فن تهویه	تعداد بر اساس ظرفیت تولید و شرایط انسکتاریوم

۹	سیستم گرمایشی	تعداد بر اساس ظرفیت تولید و شرایط محیطی
۱۰	اسپراتور	
۱۱	سمپاش پستی	
۱۲	میز کار	بر حسب نیاز
۱۳	صندلی	بر حسب نیاز
۱۴	ظروف پرورش	بر اساس نوع عامل
۱۵	ترازوی دیجیتال	
۱۶	خط تلفن	
۱۷	کامپیوتر و لوازم جانبی	
۱۸	قفسه آهنی	تعداد بر اساس ظرفیت و نوع عامل تولیدی
۱۹	توری	
۲۰	کش	
۲۱	نوار کاغذی	
۲۲	بینوکولر	

تجزیه و تحلیل اقتصادی

جدول ۲. هزینه‌های ثابت

ردیف	امکانات	قیمت (تومان)
۱	خرید زمین	۶۰,۰۰۰,۰۰۰
۲	ساخت زمین+ انشعابات آب و برق و گاز و تلفن	۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۳	جواز ساخت انسکتاریوم	۲,۰۰۰,۰۰۰
۴	سیستم سرمایشی	۲,۵۰۰,۰۰۰
۵	سیستم گرمایشی	۱,۵۰۰,۰۰۰
۶	انکوباتور	۱,۵۰۰,۰۰۰
۷	بینوکولر	۸۰۰,۰۰۰
۸	رطوبت ساز	۱,۵۰۰,۰۰۰
۹	رطوبت سنج	۵۰,۰۰۰

۳۰۰,۰۰۰	یخچال فریزر	۱۰
۱۰۰,۰۰۰	میز و صندلی	۱۱
۱,۷۰۰,۰۰۰	قفسه بندی	۱۲
۷۰۰,۰۰۰	ظروف پرورش	۱۳
۱۵۰,۰۰۰	توری	۱۴
۵۰,۰۰۰	کش	۱۵
۱,۵۰۰,۰۰۰	فن تهویه	۱۶
۴۰,۰۰۰	نوار کاغذی	۱۷
۲۰,۰۰۰	اسپیراتور	۱۸
۶۰,۰۰۰	ترازوی دیجیتال	۱۹
۱,۰۰۰,۰۰۰	کامپیوتر و لوازم جانبی	۲۰
۱۰,۰۰۰	دماسنج	۲۱
۳۰,۰۰۰	گوشی تلفن	۲۲
۳۰۰,۰۰۰	سمپاش پستی	۲۳
۲,۰۰۰,۰۰۰	سردخانه	۲۴
۱۷۷,۷۱۰,۰۰۰	جمع هزینه های ثابت	

جدول ۳. هزینه های جاری (سالانه)

۳,۱۲۰,۰۰۰	هزینه کارگر (در سال)
۲۰۰,۰۰۰	هزینه تعمیر وسایل و نگهداری
۴۰۰,۰۰۰	هزینه قبوض (در سال)

نتیجه گیری

تحقیقات نشان می دهد، اگر در یک انسکتاریوم تنها بالتوری تولید بشه به صرفه نمی باشد و هزینه ها را جبران نمی کند بلکه می توان به همراه تولید بالتوری حشره پارازیتوید مانند زنبور تریکوگراما را نیز پرورش داد که از یک میزبان

واسط برخوردار می‌باشند. در این صورت اگر حجم تولید بالا باشد می‌توان درآمد نسبتاً خوبی کسب کرد.

البته باز هم بستگی به هزینه‌های اولیه دارد؛ مثلاً اگر فضای انسکتاریوم به صورت اجاره‌ای باشد و همچنین در صورت پایان قرارداد و جا به جایی تمام تجهیزات هزینه بالا می‌رود. همچنین هزینه کارگری هم مهم می‌باشد. حدالمقدور باید تا زمانی که انسکتاریوم به ثبات و درآمدزایی برسد از اقوام و آشنایان کمک گرفت تا در هزینه کارگر صرفه‌جویی کرد.

همچنین قفسه‌های آلومینیومی و سینی‌هایی که در تصاویر انسکتاریوم می‌بینید هزینه اولیه زیادی دارد. به جای آن می‌توان از قاب‌های چوبی و کاورهایی با درب‌های یک بار مصرف یا سبدهای پلاستیکی به جای سینی‌های آلومینیومی استفاده شود.

قیمت و سوددهی

جدول ۴. قیمت تقریبی هر بالتوری

هزینه تولید یک بالتوری	۴۰ تومان
سود خالص یک بالتوری	۴۵ تومان
سود خالص سالانه	۱۹,۷۸۰,۰۰۰

سوددهی انسکتاریوم بالتوری: اگر از میزبان واسط افستیا استفاده شود و محل تولید هم اجاره‌ای باشد ولی خود شخص کار کند و هزینه کارگری زیادی نداشته باشد... شخص می‌تواند سال دوم تولیدش به سود دهی برسد.

منابع

۱. بازدید از انسکتاریوم‌های گرگان (با تشکر از مهندس قدیری‌راد)
۲. دانیالی، م. ۱۳۷۳. بررسی امکان پرورش و تولید انبوه گونه‌های بالتوری و ارزیابی مقدماتی کارآیی آنها در مبارزه بیولوژیک علیه شته و عسلک در مزارع پنبه، گندم و سویا. گزارش پژوهشی بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان و گنبد.