



بسته کار آفرینی

تولید عوامل بیولوژیک

(احداث انسکناریم پرورش زنبور براکون *Bracon hebetor*)

به منظور استفاده در کنترل بیولوژیکی مزارع گیاهان دارویی

۲۹

عبدا... مخبر

علی محمد عمویی

نسترن چهارکامه

نسرين تقی خانی



رياست جمهوری
معاونت علمی و فناوری



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



موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی

عنوان و نام پدیدآور	: بسته کارآفرینی تولید عوامل بیولوژیک : (احداث انسکناریم پرورش زنبور براکون Bracon hebetor) به منظور استفاده در کنترل بیولوژیکی مزارع گیاهان دارویی/ عبدا... مخبر- [و دیگران]: [برای] 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، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۵۴ ص: (مصور) رنگی، جدول : ۵/۲۱×۵/۱۴ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۱۹۱-۹۱-۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: عبدا... مخبر، علی محمد عمویی، نسترن چهارکامه، نسرين تقی خانی.
عنوان دیگر	: احداث انسکناریم پرورش زنبور براکون Bracon hebetor: به منظور استفاده در کنترل بیولوژیکی مزارع گیاهان دارویی.
موضوع	: زنبورهای پارازیتوئید
موضوع	: حشره‌های مضر -- مبارزه بیولوژیکی
موضوع	: آفت‌های کشاورزی -- مبارزه بیولوژیکی
شناسه افزوده	: مخبر دزفولی، عبدالله، ۱۳۲۵ -
شناسه افزوده	: موسسه آموزش عالی علمی - کاربردی جهاد کشاورزی
شناسه افزوده	: ایران. ریاست جمهوری. معاونت علمی و فناوری
شناسه افزوده	: ایران. ریاست جمهوری. ستاد توسعه علوم و فناوری گیاهان دارویی و طب ایرانی
رده بندی کنگره	: QL۵۶۸/۵ س۵ ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	: ۷۹/۵۹۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۴۲۶۶۵۴



تولید عوامل بیولوژیک (احداث انسکناریم پرورش زنبور براکون)

مولف: عبدا... مخبر، علی محمد عمویی، نسترن چهارکامه، نسرين تقی خانی

مجری مسئول: عبدالله مخبر دزفولی

مشاور اقتصادی: هرمز اسدی

مشاور کارآفرینی: عبدالله مخبر دزفولی

ویراستار علمی: علی محمد عمویی

صفحه آرایشی: موسسه فرهنگی هنری طنین واژه هنر

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ: صادق

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۱۹۱-۹۱-۰

تهران، میدان انقلاب اسلامی، خیابان لیاقی نژاد 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 زمینه‌ها و برنامه‌های اشتغال در آن می‌تواند 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 برنامه‌ریزی مدیران اقتصادی- اجتماعی و حوزه سلامت کشور و نیز مورد گرایش جامعه قرار گرفته‌است. 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 ذی‌ربط مؤید این مدعاست.

ظرفیت و نرخ اشتغال‌زایی این صنعت در ابعاد تولیدی، فرآوری، انبارداری، بسته‌بندی، توزیع و فروش با عنایت به ظرفیت‌های جهانی آن بسیار گسترده است. سازماندهی نشدن مشاغل حوزه صنعت گیاهان دارویی و نبود استاندارد سرمایه‌گذاری، این ستاد را بر آن داشت تا در اولین گام برای حمایت و هدایت فرآیند اشتغال دانش‌آموختگان جوان کشاورزی و منابع طبیعی و شفاف‌سازی سودآوری آن برای سرمایه‌گذاران اقدام به تدوین بسته‌های کارآفرینی گیاهان دارویی نماید.

این بسته‌ها محتوی داده‌های 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 سرمایه‌گذاری و سود ناشی از آن را طبق فرمول‌های اقتصادی نشان می‌دهد.

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 سیاست‌های توسعه کارآفرینی در بخش‌های مختلف شده‌است. توسعه فرهنگ کارآفرینی، حمایت از کارآفرینان، ارائه آموزش‌های مورد نیاز به آنان و انجام تحقیقات و پژوهش‌های لازم در این زمینه برای حل مشکلات مختلف اقتصادی و اجتماعی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

کارآفرینی یکی از بحث‌های 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 برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های دولت می‌باشد. در پرتو کارآفرینی می‌توان با یک برنامه‌ریزی راهبردی، گام‌های اصولی و پایه‌ای برای رونق اقتصادی در جهت نیل به اهداف توسعه‌پایدار 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 نموده‌است. این کارگروه در راستای اجرایی کردن اهداف پیش‌بینی 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 اشتغال‌پایدار شکل گرفت. یکی از رویکردهای این کارگروه تهیه بسته‌های کارآفرینی در حوزه‌های مختلف گیاهان دارویی و طب سنتی بود که بدین منظور شیوه‌نامه‌ای براساس دیدگاه متخصصان و اعضاء ستاد گیاهان دارویی تدوین و متناسب با آن بسته‌های

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 کارایی 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. در مقوله 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، نقش‌آفرین 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 وجود 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، اعضاء 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.

-تولید آلونته‌ورا در شرایط کشت فضای باز در مناطق گرمسیری؛

-فرآوری ژل آلونته‌ورا؛

-مرکز آموزش خصوصی گیاهان دارویی؛

-تولید نعنای فلفلی؛

-تولید آویشن؛

- تولید گل محمدی؛
- تولید ارگانیک گیاهان دارویی؛
- تولید تی‌بک گیاهان دارویی؛
- تولید نشاء گیاهان دارویی؛
- فراوری گیاهان دارویی در واحدهای کوچک روستایی؛
- واحد خشک‌کن وبسته بندی گیاهان دارویی؛
- تولید رزماری؛
- تولید به لیمو؛
- تولید اسانس در واحدهای کوچک روستایی؛
- تولید بادرنجبویه؛
- تولید گل گاوزبان؛
- کشت جایگزین آویشن در مناطق دیم؛
- کشت جایگزین زیره در مناطق دیم؛
- تغلیظ عصاره گیاهان دارویی؛
- تولید مریم گلی؛
- تولید حنا؛
- تولید گل راعی؛
- تولید گل همیشه بهار؛
- تولید عوامل بیولوژیک (زنبور براکون)؛
- تولید عوامل بیولوژیک (کفشدوزک)؛
- تولید بومادران؛

-توليد اسطوخودوس؛

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 کارآفرینی

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 پوران دخت 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 عزیز	(عضو کار گروه)
دکتر عزیز جعفری	(عضو کار گروه)
دکتر مفتاحی	(عضو کار گروه)

فهرست

تقریظ.....	۵
پیشگفتار.....	۷
مقدمه.....	۱۷
فصل اول: کنترل بیولوژیک.....	۱۹
تاریخچه علم بیولوژیک.....	۱۹
تعریف کنترل بیولوژیک.....	۱۹
مبارزه بیولوژیک و مدیریت تلفیقی آفات (IPM).....	۲۱
اهداف مبارزه بیولوژیک.....	۲۲
حشرات.....	۲۳
روش‌های کلی کنترل بیولوژیک.....	۲۴
۱. مبارزه بیولوژیکی.....	۲۴
۲. حفاظت.....	۲۴
۳. معرفی (ورود) دشمنان طبیعی جدید.....	۲۵
۴. انبوه‌سازی (افزون سازی).....	۲۶
۵. جنبه‌های انبوه‌سازی.....	۲۶
۶. حشرات پارازیتوئید.....	۲۸
فصل دوم: معرفی زنبور براکون.....	۲۹
شکل‌شناسی زنبور B. hebetor.....	۳۱
زیست‌شناسی زنبور B. hebetor.....	۳۲
مراحل تکثیر و پرورش زنبور پارازیتوئید.....	۳۴
۱. آماده‌سازی بستر میزبان.....	۳۴

۳۴	.....	۲. آلوده‌سازی بستر به تخم افستیا
۳۴	.....	۳. طبقه‌بندی تشتهای افستیا جهت تولید لارو
۳۵	.....	۴. انتقال تشتهای آماده به کابین‌های پرورش
۳۶	.....	۵. سیکل زندگی زنبور براکون
۳۶	.....	۶. جمع‌آوری زنبور بالغ از کابین‌های پرورش
۳۷	.....	۷. پروانه‌گیری (شب‌پره آرد)
۳۹	.....	فصل سوم: توجیه اقتصادی تولید انبوه زنبور براکون
۴۳	.....	تعیین ریسک‌های کسب‌وکار
۴۳	.....	تجزیه و تحلیل بازار - بازاریابی
۴۴	.....	بررسی رقبا
۴۵	.....	تجزیه و تحلیل عرضه و تقاضا
۴۶	.....	بررسی قیمت
۴۶	.....	روش تولید
۴۶	.....	سرمایه‌گذاران و سهامداران اصلی
۴۶	.....	مدیریت نیروی انسانی
۴۷	.....	نحوه اخذ مجوزهای قانونی
۴۷	.....	بررسی وضعیت ایران در بازارهای جهانی
۴۸	.....	عمده‌ترین خریداران عوامل بیولوژیک
۴۸	.....	مشکلات عمده در زمینه تولید و صادرات
۴۸	.....	بازار داخلی
۴۹	.....	تحلیل ریسک

مقدمه

امروزه با استفاده گسترده از مواد شیمیایی در باغات و مزارع که منجر به ریشه کن شدن نسل موجودات و عوامل بیماری‌زا می‌شود بیم این است که حشرات و میکروارگانسیم‌های مفید نیز برای همیشه از بین بروند. این در حالی است که واژه مفید و غیرمفید را ما انسان‌ها برحسب نیازهای مصرفی خود ابداع کرده‌ایم.

اعتقاد بسیاری از دانشمندان این است که تنوع زیستی بیشتر بین موجودات برابر است با سلامتی بیشتر محیط‌زیست. به طور یقین یک فضای سبز با تنوع بیشتر بقای بیشتری خواهد داشت؛ بنابراین سعی آن‌ها در جلوگیری از ریشه‌کن شدن بعضی از حشرات و پاتوژن‌هایی است که در یک سیستم باعث خسارت به گیاهان می‌شوند.

کنترل بیولوژیکی موضوعی است که به‌تازگی وارد علم کشاورزی شده است و هدف آن صرف کم‌ترین هزینه و زمان و کمترین اثرات سو بر محیط‌زیست و انسان برای کنترل جمعیت آفات و بیماری‌ها به کم‌تر از حد تعادل طبیعی است به‌نحوی که دیگر آفت محسوب نشوند.

در واقع هدف از کنترل بیولوژیک ریشه‌کن کردن آفاتی که به گیاهان آسیب وارد می‌کنند نیست بلکه هدف کاهش جمعیت آن‌ها به حدی است که کمترین خسارت را به کشاورز یا محیط‌زیست وارد کند. در حقیقت این روشی است که با عکس‌العمل محیطی بین موجودات زنده آفات را کنترل می‌کند.

در یک محیط طبیعی یعنی جایی که بشر کمترین دخالت را در اکوسیستم دارد آفات و بیماری‌های گیاهی همیشه وجود دارند اما در صورت عدم دخالت مستقیم بشر جمعیت آن‌ها همیشه در حال تعادل و به حد نرمال است. یکی از عوامل مهم برای شروع کار کنترل بیولوژیک آشنایی با مراحل

مختلف رشد آفات و شناسایی مرحله‌ای است که آن‌ها بیشترین خسارت را به گیاهان وارد می‌کنند. بیشتر روش‌های کنترل بیولوژیک بر پایه جذب بیشتر حشرات مفید در مزارع و باغات پایه‌ریزی شده‌اند.

اما این علم جایگاه خود را به‌سختی در بین کشاورزان و مردم پیدا کرد و در ابتدا به‌شدت موردانتقاد بود و کشاورزان موافق به این علم در ابتدا بسیار منزوی بودند و مورد تمسخر دیگران قرار می‌گرفتند. زیرا مردم دید گسترده‌ای نداشتند و نمی‌توانستند عواقب استفاده بیش‌ازحد از سموم را درک کنند و استفاده از سموم را امری سهل و ارزان‌قیمت می‌دانستند ولی به‌مرورزمان با کاهش عملکرد، افزایش هزینه‌ها، مقاومت آفات و بیماری‌ها و اثرات سو بر محیط‌زیست و سلامتی انسان و دام و... متوجه اهمیت این مبحث مهم شدند. در این پروژه سعی شده که به آشنایی با یک پارازیتوئید مهم به نام زنبور

hebetor Bracon پرداخته شود که شامل سه بخش است:

بخش اول کنترل بیولوژیک هست که شامل؛ تعریف و اهداف آن است
بخش دوم ویژگی‌های مورفولوژیکی و زیست‌شناسی این حشره بیان‌شده و در بخش سوم به مبحث تولید انبوه این حشره و توجیه اقتصادی آن پرداخته‌شده است. و هدف از تولید این حشره کاهش مصرف سموم و در نتیجه آن تولید محصولات سالم و حفظ محیط‌زیست و ایجاد اشتغال و جلوگیری از واردات پارازیتوئیدها و خروج ارز از ایران هست.

فصل اول

کنترل بیولوژیک

تاریخچه علم بیولوژیک

کنترل بیولوژیک آفت در ایران قدمتی بیش از ۵۰ سال دارد که به کنترل شپشک‌ها با استفاده از کفشدوزک در شمال بازمی‌گردد. این تلاش‌ها ادامه داشته و در مهر و موم‌های اخیر مورد توجه بیشتری نیز قرار گرفته است.

تعریف کنترل بیولوژیک

کنترل بیولوژیک؛ استفاده از پارازیتوئیدها، پرده‌تورها، پاتوژن‌ها، آنتاگونیست‌ها و یا میکروارگانیسم‌های رقیب برای کاهش جمعیت یک آفت، به طوری که آفت فراوانی کمتری داشته باشد و خساراتی کمتر از آنچه ممکن می‌بود وارد سازد.

کنترل بیولوژیک ممکن است با دخالت هدفمند انسان صورت پذیرد یا نتیجه عملی یک نیروی طبیعی خودجوش باشد. کنترل بیولوژیک ممکن است برای پایین آوردن جمعیت آفت مزارع یا جنگل‌ها یا برای تعدیل

ناهماهنگی‌های به وجود آمده در اثر ورود یک عامل جدید به محیطی طبیعی صورت پذیرد.

البته همه روش‌های غیر شیمیایی، کنترل بیولوژیکی محسوب نمی‌شوند. اصلاح نژاد گیاهان، مبارزه زراعی و کاربرد مواد شیمیایی علامتی اگر با قصد تأثیرگذاری بر آفت به کار رود، کنترل بیولوژیک نیست. این موارد زمانی کنترل بیولوژیک محسوب می‌گردند که با هدف حمایت از دشمنان طبیعی به کار گرفته شوند. برای مثال اصلاح نژاد گیاهان به صورتی که برای آفات مسموم‌کننده بوده یا به طریق دیگری موجب کاهش جمعیت آفات گردد، مبارزه بیولوژیک نیست؛ اما اگر این اصلاح باهدف به وجود آوردن شرایطی بهتر برای زندگی و بقای پارازیتوئیدها یا پرده‌تورها و فراهم شدن شرایط برای میزبان‌یابی و حمله به آفات باشد، مبارزه بیولوژیکی به شمار می‌رود.

مواد شیمیایی حاصل از عصاره گیاهان یا میکروب‌ها که علیه آفات به کار می‌برند نیز مبارزه بیولوژیک نیست؛ بلکه کنترل بیولوژیک یعنی پدید آوردن مجموعه‌ای که در آن جمعیت یک‌گونه توسط افرا گونه‌ای دیگر با مکانیزم‌هایی نظیر شکارگری، پارازیتیسیم، بیماری‌زایی یا رقابت محدود می‌شود.

مبارزه بیولوژیک و مدیریت تلفیقی آفات (IPM)

مبارزه بیولوژیک به خصوص در اراضی غیر مزروعی جنگل، مرتع و نباتات زینتی ممکن است جدا از سایر اقدامات دفع آفاتی صورت پذیرد اما بسیاری از آفات در یک محصول بایستی به طور هم‌زمان کنترل شوند تا محصول خوبی عاید گردد. در چنین مواردی ضرورت می‌یابد تا چندین روش متضاد در یک برنامه به اجرا درآید.

سؤال اساسی در تلفیق روش‌های مختلف این است که کدام روش اولویت بیشتری دارد. در مهر و موم‌های پس از ۱۹۴۵ که استفاده از آفت‌کش‌ها بسیار رایج بود، غالباً استفاده از سموم در اولویت بود و مبارزه بیولوژیک یک اقدام فرعی محسوب می‌شد و غالباً هم به دلیل اثرات سوء سموم مصرفی بر دشمنان طبیعی نتیجه مطلوبی از مبارزه بیولوژیک به دست نمی‌آمد و این عدم کارایی را به حساب ناتوانی دشمنان طبیعی می‌گذاشتند.

در سال‌های اخیر یعنی از سال ۱۹۸۰ به بعد این معادله به نفع مبارزه بیولوژیک تغییر یافته و نظریه اداره انبوهی آفات بر مبارزه بیولوژیک تأکید بیشتری دارد و بر این اساس حفظ دشمنان طبیعی و استفاده از مبارزه بیولوژیک از اولویت برخوردار است.

اکنون برخلاف گذشته اکنون استفاده از روش‌هایی که موجب از بین رفتن یا تضعیف دشمنان طبیعی می‌گردد مجاز نیست. کوشش در برقراری سیستم‌های کنترل آفات که مبتنی بر مبارزه بیولوژیک باشد در بسیاری موارد مراحل مقدماتی را طی می‌کند ولی در موارد متعددی نیز بسیار پیشرفته و کامل است.

اهداف مبارزه بیولوژیک

حشرات، کنه‌ها، علف‌های هرز، عوامل بیماری‌زا و مهره‌داران جملگی ممکن است از اهداف کنترل بیولوژیک باشند.

اهداف مبارزه بیولوژیک

استفاده بهینه از سموم شیمیایی با هدف؛

کاهش مصرف سموم؛

تولید محصولات کشاورزی سالم؛

کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی؛

بازگرداندن تعادل به اکوسیستم‌های بیوسفر؛

تکمیل مبارزه تلفیقی در غالب IPM .

مبارزه بیولوژیک؛ یعنی استفاده از دشمنان طبیعی (عوامل بیولوژیک)

برای کاهش جمعیت یک آفت که شامل چند گروه‌اند و مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

۱. میکروارگانیسم‌ها شامل ویروس، باکتری و قارچ؛
۲. پرده‌تورها یا شکارگرها: مثل کفشدوزک؛
۳. پارازیتوئید خارجی: مثل براکون که این گروه با تخم‌گذاری روی بدن آفت از آن تغذیه و بدین طریق آفت از بین می‌رود؛
۴. پارازیتوئید داخلی: این دسته انگل‌ها از طریق تخم‌گذاری روی تخم آفت آن‌ها را از بین می‌برند مثل زنبور تریکو گراما؛
۵. روش ژنتیکی: مثل تکنیک نرعقیمی که با رهاسازی حشره عقیم و جفت‌گیری با حشره ماده جمعیت آفت کاهش می‌یابد؛

۶. استفاده از فرمون‌ها: استفاده از تله‌های فرمونی که نوعی ماده شیمیایی جلب‌کننده هستند. که به‌وسیله فرمون جنسی از طریق جلب حشرات نر و صید آن‌ها جمعیت نیز کاهش می‌یابد.

طرح مبارزه بیولوژیک باهدف کاهش مصرف سموم شیمیایی که به‌منظور حمایت از حشرات مفید و افزایش جمعیت دشمنان طبیعی آفت صورت می‌گیرد.

حشرات

حشرات آفت از مهم‌ترین اهداف مبارزه بیولوژیک بوده‌اند. بیش از ۵۴۳ گونه حشره در جهان توسط ۱۲۰۰ برنامه مبارزه بیولوژیکی از طریق معرفی (ورود) حشره مفید مورد مبارزه قرار گرفته است. علاوه بر آن برنامه‌های حفاظت و تکثیر انبوه عوامل بومی نیز به اجرا درآمده است. این حشرات متعلق به راسته‌های جوربالان، دو بالان، بال غشائیان، سخت بال پوشان، بال پولک‌داران و تعدادی از راسته‌های دیگر بوده‌اند.

جوربالان از جمله حشراتی هستند که بیشترین موفقیت در مبارزه بیولوژیکی با آن‌ها از طریق معرفی حشرات مفید حاصل شده است و از دلایل این موفقیت می‌توان جابه‌جایی زیاد این حشرات همراه با محموله‌های تجاری به لحاظ ریزی از نگاه پنهان ماندن و همچنین وجود گونه‌های زیادی از آفات مهم در این رده و فراوانی و تنوع دشمنان طبیعی آن‌ها برشمرد.

روش‌های کلی کنترل بیولوژیک

۱. مبارزه بیولوژیکی

به مفهوم به‌کارگیری دشمنان طبیعی به‌منظور تقلیل جمعیت آفت (به معنای اعم) است.

به‌طور عمده سه روش برای استفاده از دشمنان طبیعی وجود دارد. حفاظت، معرفی و انبوه‌سازی یا افزون‌سازی. از میان این روش‌ها معرفی روشی است که بیشترین اثر را در حل مشکلات مبارزه با حشرات و علف‌های هرز داشته ولی به‌ندرت برای کنترل بیماری‌های گیاهی به‌کاررفته است.

۲. حفاظت

رفتار بشر توانسته است به‌نحو بسیار مؤثری قدرت دشمنان طبیعی را در تقلیل جمعیت آفات به‌منصه ظهور برساند. محافظت به‌عنوان یک روش مبارزه بیولوژیکی به‌مفهوم شناخت چنین رفتارها و کاربرد آن‌هاست. برای دستیابی به این هدف بایستی رفتارهای مخرب را شناسایی و از اعمال آن‌ها جلوگیری نموده و مزرعه و سایر مکان‌ها را برای زندگی دشمنان طبیعی مساعد ساخت. در مبارزه بیولوژیکی با روش حفاظت، اصل بر این است که همیشه گونه‌هایی از دشمنان طبیعی وجود دارند که اگر به آن‌ها فرصت داده شود قادرند به‌طور مؤثری جمعیت آفت را کاهش دهند. این فرضیه در مورد بسیاری از آفات بومی صادق است اما در مورد آفات غیربومی زمانی صدق می‌یابد که دشمن طبیعی مناسب از موطن آن وارد شده باشد.

یکی از مهم‌ترین مواردی که بر دشمنان طبیعی اثر سوء دارد سم‌پاشی‌هاست. به‌خصوص سمومی که طیف تأثیر آن‌ها گسترده است و دوام زیادی دارند. وجود لایه گردو خاک در سطح برگ نیز یکی دیگر از عوامل منفی

به شمار می‌رود. همچنین مورچه‌هایی که به خاطر بهره‌برداری از ترشحات شته‌ها و شپشک‌ها به شدت از آن‌ها دفاع کرده و مزاحمین و مهاجمین را دفع می‌کنند. سایر عواملی که ممکن است بر دشمنان طبیعی اثر منفی داشته باشند شامل زمان و نحوه شخم، از بین بردن بقایای محصول، کاشت محصول در اراضی یکپارچه و از بین بردن مکان‌های زمستان گذرانی دشمنان طبیعی مانند پرچین‌ها و رستنی‌های اطراف مزرعه است.

محافظت مؤثر مشتمل بر کوشش‌هایی است که نیازهای طبیعی دشمنان طبیعی را برای شکفتن و ثمر دادن در یک سیستم تأمین می‌سازد. از جمله این کوشش‌ها ایجاد و نگهداری پایگاه‌های فیزیکی، تأمین میزبان‌های واسط یا منابع کربوهیدرات‌ها، تعدیل شرایط فیزیکی از طریق ایجاد پوشش در سطح خاک، پیش‌بینی مکان‌هایی برای پناه گرفتن و یا برداست نواری محصول است. از طرفی موفقیت روش‌های حفاظتی در مرحله اول وابسته به اطلاعاتی است که از مؤثر بودن یک روش در شرایط خاص محلی در دست داریم. این موضوع ممکن است نیاز به تحقیقات گسترده و آزمایش‌های زیاد ناحیه‌ای داشته باشد. اغلب می‌توان روش مؤثر راحتی در یک مزرعه نیز جدا از مسائل یک منطقه به کار بست.

۳. معرفی (ورود) دشمنان طبیعی جدید

در بسیاری از مناطق بخش مهمی از آفات را گونه‌های غیربومی تشکیل می‌دهند؛ به عنوان مثال در آمریکا تنها ۲ درصد از کل فون بندپایان منطقه را گونه‌های مهاجر تشکیل می‌دهند در حالی که ۳۵ درصد از ۷۰۰ نوع آفت گونه‌های مهاجر محسوب می‌شوند. برای این‌گونه آفات غیربومی روش‌های حفاظت کافی به نظر نمی‌رسد زیرا بسیاری از دشمنان طبیعی آن‌ها حضور ندارند.

در چنین مواردی وارد نمودن دشمنان طبیعی که علیه آفت مؤثر باشند از ضروریات بوده و اقدامی است که سابقه موفقیت‌های درخشانی دارد. معمولاً با جستجو و شناسایی، دشمنان طبیعی را در موطن اصلی آفت یافته سپس این دشمنان طبیعی جمع‌آوری و به کشور موردنظر منتقل و پس از اعمال مقررات قرنطینه‌ای و اطمینان یافتن از بی‌زیان بودن آن رها می‌شوند.

معرفی به‌عنوان یک روش مبارزه بیولوژیک منجر به کنترل کامل یا بخشی از بیش از ۲۰۰ گونه آفت شده است. معرفی مزیتی را نسبت به سایر روش‌ها در بردارد و آن این‌که نیاز به نگهداری نداشته از این‌رو در درازمدت بسیار ارزان‌تر تمام می‌شود. البته پس‌ازآنکه دشمن طبیعی جدید یافت شد ممکن است اقدامات محافظتی برای مؤثر واقع شدن آن ضروری باشد. برنامه‌های مبارزه بیولوژیک، برای آن‌که به نحو احسن انجام گیرد نیاز به تخصص و مهارت بالایی دارد؛ به همین لحاظ معمولاً چنین برنامه‌هایی توسط مؤسسات دولتی انجام می‌گیرد.

۴. انبوه‌سازی (افزون سازی)

هر جا که دشمنان طبیعی به آن راه نداشته باشند و یا گونه‌های مفیدی که دیرهنگام ظاهر می‌شوند و یا گونه‌هایی که اصولاً جمعیت آن‌ها کمتر از آن است که اثر کنترل‌کننده داشته باشند، ضروری است تا جمعیت دشمنان طبیعی از طریق تکثیر و رهاسازی افزایش داده شود؛ این روش را انبوه‌سازی می‌نامند.

۵. جنبه‌های انبوه‌سازی

۱. رهاسازی تقویتی؛ که هدف از آن تقویت یک عامل در اوایل فصل بوده و ضمن آن تعداد نسبتاً کمی از گونه موردنظر در شروع فصل رهاسازی می‌شوند

با این امید که پس از آن خود تکثیر شوند و نسل‌های بعدی آفت را برای مدتی تحت کنترل درآورند.

۲. رهاسازی انبوه؛ که زمانی اعمال می‌گردد که تکثیر طبیعی عامل برای افزایش جمعیت آن کافی نبوده و لازم باشد دشمن طبیعی مورد نظر به تعداد زیاد تکثیر و رهاسازی گردد تا آفت توسط همین افراد رهاسده کنترل گردد. فرق انبوه‌سازی پاتوزن‌ها و نماتدها با پارازیتوئیدها و پرداتورها در این است که پاتوزن‌ها و نماتدها از نظر بسته‌بندی، جابجایی، نگهداری و روش مصرف همانند آفت‌کش‌ها می‌باشند. البته وقتی موادی مربوط به پاتوزن‌ها، مثل توکسین‌ها جدا از خود پاتوزن برای کنترل آفت به کار رود شباهت بیشتری با آفت‌کش‌ها خواهد داشت تا مبارزه بیولوژیکی، چرا که عامل زنده خود در این امر دخالت مستقیم ندارد. انبوه‌سازی ممکن است علیه آفات بومی و یا آفات غیربومی اعمال گردد.

عوامل محدودکننده این کار هزینه‌ها، کیفیت و کارایی عامل تکثیرشده هست. هزینه‌های تکثیر انبوه ممکن است کار را به عواملی که تکثیر آن‌ها ارزان‌تر است و یا محصولاتی که گران‌قیمت بوده و روش‌های ارزان‌تری برای کنترل آفات آن‌ها در اختیار نیست محدود سازد. تنها در چنین شرایطی است که بخش خصوصی می‌تواند هزینه‌ها را جبران نموده و از نظر اقتصادی با روش‌های دیگر رقابت نماید.

درجایی که مؤسسات دولتی به تکثیر انبوه بپردازند امکان کاربرد این روش وسیع‌تر خواهد بود. در هردو حال تولید دشمنان طبیعی با کیفیت بالا ضروری بوده و همچنین تحقیقات اولیه برای برآورد کار آیی عامل در شرایط مزرعه لازم است.

۶. حشرات پارازیتوئید

پارازیتوئیدها حشراتی هستند که میزبان خود را می‌کشند، برخلاف پارازیت‌ها یا انگل‌ها که قادرند تمام دوره زندگی خود را روی یک میزبان به سر برده و کامل سازند مثل کک‌ها و کرم‌های پهن و برخلاف پرده‌تورها که در طول زندگی تعدادی طعمه را مورد استفاده قرار می‌دهند.

پارازیتوئیدها فراوان‌ترین نوع دشمنان طبیعی هستند که برای مبارزه بیولوژیک مورد استفاده قرار گرفته‌اند. بیشترین پارازیتوئیدها از رده زنبورها بوده و دو بالان در درجه بعدی قرار دارند. یکی از زنبورهای که نقش مهمی در کنترل بیولوژیکی دارد زنبور *hebetor Bracon* هست که در جهان و ایران به صورت انبوه تکثیر و در باغات و مزارع از آن بهره می‌برند.

فصل نهم

معرفی زنبور براکون (hebetor Bracon)

زنبور براکون از خانواده Braconidae، زیر خانواده Braconinae و از جنس *Habrobracon* (=Bracon) هست.

این جنس به همراه دو جنس *Apanteles* و *Opius* بزرگ‌ترین جنس‌های این خانواده از نظر تعداد گونه می‌باشند. خانواده Braconidae حدوداً ۱۵۰۰۰ گونه با ارزش از نظر کنترل طبیعی و کنترل بیولوژیک را دارا هست. اعضای این خانواده داخل، رو یا نزدیک میزبان‌هایشان تخم‌ریزی می‌کنند و می‌توانند به مراحل مختلف زیستی میزبان‌هایشان شامل، تخم، لارو، شفیره و حشرات کامل حمله کنند.

این حشرات هم به صورت پارازیت داخلی (endoparasitoid) و هم به صورت پارازیت خارجی (ectoparasitoid) عمل می‌کنند و میزبان‌هایشان را از بین می‌برند.

این زیر خانواده اکثراً لاروهای حشرات با دگردیسی کامل را مورد حمله قرار می‌دهند و میزبان‌های آن‌ها اغلب لارو پروانه‌ها (Lepidoptera)، سخت بال

پوشان (Coleoptera) دو بالان (Diptera) و زنبورهای دسته Symphyta می‌باشند.

زنبورهای این زیر خانواده در دسته زنبورهای Idiobiont ectoparasitoid جای دارند به این مفهوم که تمام گونه‌های این زیر خانواده اکتوپارازیتیوئید بوده و میزبان خود را قبل از تخم‌گذاری به صورت دائم فلج می‌نمایند. به عبارت دیگر تخم‌گذاری پاراتیوئیدهای خارجی دومرحله‌ای است: یکی تزریق زهر (vonom) و دیگری تخم‌گذاری (Oviposition).

زنبورهای جنس Bracon دارای گونه‌های متعدد می‌باشند که مهم‌ترین گونه‌های گزارش شده در ایران عبارتند از:

B. brevicornis

B. hebetor

B. greeni

گونه *B. hebetor* اکتوپارازیتیوئید اجتماعی ایـدیوبایانت (ectoparasitoid, gregarious & Idiobiont) لارو تعدادی از پروانه‌ها هست که برخی از آن‌ها آفات مهم انباری و صحرائی محسوب می‌شوند.

تابه حال گونه‌های متعددی برای این زنبور گزارش شده است که بمهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

Heliiothis armigera

Ostrinia nubilalis

Ephestia kuhniella

Galleria mellonella

Sesmia cretica

Chilo partellus

Plodia interpunctella

Batrachedra amydraula

Coryra cephalonica

Spodoptera litoralis

گونه‌های مختلف از آفات انباری و صحرائی دیگر نیز به‌عنوان میزبان مورد استفاده زنبور براکون قرار می‌گیرند ولی اهمیت این زنبور در حال حاضر در برنامه مبارزه بیولوژیک علیه آفت پنبه بوده که به‌صورت تلفیقی همراه با زنبور تریکوگراما جهت مبارزه با کرم قوزه پنبه (*Heliothis armigera*) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شکل‌شناسی زنبور *B. hebetor*

این زنبور قهوه‌ای تیره تا روشن بوده و زنبورهای زمستان‌گذاران که در ابتدای فصل زراعی ظاهر می‌شوند نسبتاً تیره هست پاهای معمولاً نسبت به قسمت‌های دیگر بدن روشن‌تر هست و دو شکلی جنسی بارزی بین زنبور نر و ماده مشاهده می‌شود به این مفهوم که زنبورهای نر و ماده از لحاظ شکل ظاهری باهم تفاوت دارند. ماده‌ها تخم ریز باریک و بلند و تیره‌رنگی به طول $0/8 - 0/7$ میلی‌متر در انتهای شکم دارند و شکم ماده‌ها متورم‌تر از نرها هست. نرها معمولاً کوچک‌تر و شکم باریک‌تری نسبت به ماده‌ها دارند؛ و تعداد بند شاخک در زنبورهای نر ۲۱ عدد (همراه با پدیسل و اسکاپ) و در ماده‌ها ۱۶ عدد هست.

شاخک از بین چشم‌های مرکب منشأ گرفته و چشم‌های ساده و برجسته به تعداد سه عدد در فرق سر قرار دارند. تخم‌های زنبور کشیده و باریک به طول $0/2$ میلی‌متر و به رنگ سفید شیری هست.

پاهای جلویی این زنبور نسبت به پاهای میانی و عقبی کوچک‌تر است و پای عقبی قوی‌تر از پاهای دیگر هست. پاهای جلویی بزرگ‌تر و به شکل مثلثی با استگمای تخم‌مرغی شکل و تیره‌رنگ کاملاً مشخص و روی بال و همچنین حاشیه آن از موهای ظریفی پوشیده شده است.

بال‌های عقبی کاردی شکل و همانند بال رویی از موهای ظریفی پوشیده شده است لارو زنبور به رنگ صورتی که دارای سه سن لاروی هست؛ و شفیره‌ها داخل پیله‌های سفیدرنگی تقریباً به طول ۳-۴ میلی‌متر تشکیل می‌شوند.

زیست‌شناسی زنبور *B. hebetor*

زنبورهای براکون به‌طور طبیعی در مزارعی که کمتر دستخوش سم‌پاشی قرار گرفته‌اند وجود دارند و لارو پروانه‌ها را پارازیت می‌نماید. در نتیجه آفات بسیاری در اثر فعالیت زنبورها کنترل می‌شوند.

حشرات ماده زنبور هنگام پارازیت نمودن لارو، ابتدا تخم ریز خود را وارد بدن لارو نموده و با تزریق زهر (venom) در ناحیه سیستم عصبی باعث فلج شدن لارو می‌گردند لاروهایی که فلج شده‌اند به‌صورت زنده ولی غیر متحرک تا مدت‌ها زنده می‌مانند ولی دگرذیسی آن‌ها متوقف می‌شود تا توقف پوست‌اندازی میزبان باعث جلوگیری از طرد شدن تخم‌ها و لارو پارازیت شود.

زنبورهای ماده بعد از فلج کردن میزبان روی بدن آن‌ها تخم‌گذاری می‌کنند (اکتوپارازیت). تخم‌ها پس از ۱-۲ روز تفریح شده و لاروهای زنبور شروع به تغذیه از محتویات داخل بدن میزبان می‌نمایند.

پس از طی دوره لاروی (سه سن لاروی) که به مدت ۳-۴ روزه طول می‌انجامد لاروهای زنبور میزبان را ترک کرده و در کنار میزبان تبدیل به شفیره می‌شوند دوره شفیرگی ۴-۵ روز هست و بعد حشره بالغ از داخل شفیره خارج می‌گردد.

در شرایط حرارتی 29 ± 1 درجه سانتی‌گراد و رطوبت $5 \pm 6\%$ سیکل زندگی زنبور از تخم تا حشره بالغ ۹-۱۱ روزه طول می‌انجامد. بعد از خروج زنبورهای بالغ از شفیره اغلب حدود ۱-۲ روز طول می‌کشد تا زنبورهای ماده

خارج شده، جفت‌گیری و آماده تخم‌ریزی شوند. طول عمر زنبور ماده جفت‌گیری کرده حدوداً ۳۵-۲۰ روز و عمر زنبورهای نر کوتاه در حدود ۵-۱۰ روز برحسب شرایط متفاوت هست.

تعداد تخم‌ریزی زنبور ماده به‌طور متوسط روزانه ۱۲-۸ عدد و گاهی اوقات از ۲۵-۱۵ عدد در روز مشاهده شده است. اکثر تخم‌ریزی‌های زنبور در ۱۰ روز اول بعد از بارور شدن انجام می‌گیرد، تعداد کل تخم گذاشته شده توسط یک زنبور ماده حدوداً ۱۵۰-۱۰۰ عدد هست.

زمستان‌گذرانی به‌صورت حشره بالغ بوده و در طی سال می‌تواند ۱۴-۱۳ نسل تولید کند. زنبور بالغ هنگام خارج شدن از شفیره برای تغذیه و جفت‌گیری گرایش بسیار شدیدی به‌طرف نور دارد. در صورت فراهم آوردن شرایط نوری مناسب توسط لامپ مهتابی، باعث افزایش قدرت باروری زنبور می‌گردد. همچنین دارای قدرت پراکنش بالا و شعاع پرواز بسیار زیاد تا حدود یک کیلومتر هست.

مراحل تکثیر و پرورش زنبور پارازیتوئید

۱. آماده‌سازی بستر میزبان

جهت پرورش میزبان زنبور براکون (لارو بید آرد) میزان مشخصی از آرد و سیوس گندم معمولاً به نسبت ۱/۵ کیلوگرم آرد به ۰/۵ کیلوگرم سیوس مخلوط کرده بطوریکه مخلوطی یکنواخت حاصل شود.

۲. آلوده‌سازی بستر به تخم افسستیا

تخم شپره آرد را پس از بررسی از نظر سلامت وزن کرده و میزان مناسبی از تخم را به صورت یکنواخت بر روی بستر آماده می‌پاشیم. این میزان برای مقدار بستر ذکر شده ۰/۵ گرم هست.

۳. طبقه‌بندی تشت‌های افسستیا جهت تولید لارو

تشت‌های آماده پس از اینکه به وسیله پارچه تیره پوشیده شد به مدت یک ماه در دمای مناسب نگهداری شده طی این مدت لارو به سن پنج رسیده که بهترین زمان جهت پارزیده شدن توسط زنبور براکون می‌باشد.



۴. انتقال تشت‌های آماده به کابین‌های پرورش



تغذیه لاروهای سن پنج از مخلوط آرد و سبوس بافتی خمیری شکل به وجود می‌آورد که به کابین‌های پرورش زنبور انتقال داده می‌شوند. و مقدار

مشخصی زنبور براکون جهت پارازیت لاروها درون کابین رهاسازی می‌شود. زنبور ماده پس از جفت‌گیری با تخم ریز خود ابتدا مقداری سم به میزبان تزریق کرده که این سم سبب فلج لارو شده سپس تخم خود را روی بدن لارو می‌گذارد.

۵. سیکل زندگی زنبور براکون

سیکل زندگی براکون که درون کابین پرورش طی می‌شود شامل؛ لارو براکون هست که پس از تغذیه از همولنف لارو افسستیا تبدیل به شفیره شده دمای اتاق پرورش در زمان ظهور زنبورها مؤثر هست. بین ۱۲ تا ۱۴ روز بعد زنبورهای بالغ آماده جمع‌آوری و رهاسازی در مزارع هست.



۶. جمع‌آوری زنبور بالغ از کابین‌های پرورش

خصوصیت نورگرایی مثبت زنبورها برای جمع‌آوری آن‌ها استفاده می‌شود. بدین‌صورت که اتاق پرورش را به‌طور کامل تاریک می‌کنیم. و تنها یک منبع نوری در اتاق قرار می‌دهیم سپس زنبورها را به‌وسیله اسپیراتوراز کنار منبع نوری جمع می‌کنیم. دمای اتاق پرورش در زمان ظهور زنبورها مؤثر هست.

بین ۱۲ تا ۱۴ روز بعد زنبورهای بالغ آماده جمع‌آوری و رهاسازی در مزارع هست. زنبور گیری جهت رهاسازی که با دستگاه اسپیراتور انجام می‌شود



۷. پروانه گیری (شب‌پره آرد)

تشت‌های پرورش افستیا پس از ۴۰ روز آماده پروانه گیری می‌باشند در واقع سیکل زندگی بید آرد ۴۰ روز است. این پروانه‌ها جهت تخم‌گیری و ادامه چرخه افستیا استفاده می‌شوند.

پروانه‌ها به وسیله اسپیراتور مخصوص گرفته می‌شوند و به قیف‌های توری دار مخصوص جمع‌آوری تخم انتقال داده می‌شوند از هر قیف تا سه روز پروانه گیری می‌شود و سپس پروانه‌ها حذف می‌شوند.

۳۸ تولید عوامل بیولوژیک (احداث انسکناریم پرورش زنبور براکون)



*زنبورهای براکون تولیدشده را در لیوان‌های پلاستیکی قرار داده که حاوی ۲۰۰ زنبور می باشد.
*برای مزارع پنبه ۲۰۰۰ عدد در هکتار و برای گوجه‌فرنگی ۱۰۰۰ عدد در هکتار موردنیاز است.

فصل - ۹۹

توجیه اقتصادی تولید انبوه زنبور برآکون

جدول ۱. نقشه آزمایشگاه انسکتاریوم

۴ اتاق پروانه گیری ۳	۳ اتاق تخم‌ریزی میزبان واسط		۲ اتاق پارازیت ۵
۳ اتاق آلودگی	۱/۵ سردخانه	۱/۵ انباری	
۳ اتاق کار	ورودی ۱/۵	سرویس بهداشتی ۱/۵	اتاق ۳ بسته‌بندی ۲

جدول ۲. هزینه‌های ثابت

موارد	متر/تعداد	قیمت هر واحد (تومان)	قیمت کلی (تومان)
زمین	۸۱ متر	متری ۵۰۰,۰۰۰ تومان	۴۰,۵۰۰,۰۰۰
ساخت بنا	۸۱ متر	متری ۶۰۰,۰۰۰	۴۸,۶۰۰,۰۰۰
جواز ساخت بنا	۸۱ متری		۲,۰۰۰,۰۰۰
رطوبت‌سنج	۴	۱۰,۰۰۰	۴۰,۰۰۰
انکوباتور	۱	۱,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰
بینی کولر	۱	۸۰۰,۰۰۰	۸۰۰,۰۰۰
رطوبت ساز	۴	۵۰۰,۰۰۰	۲,۰۰۰,۰۰۰
یخچال فریزر	۱	۵۰۰,۰۰۰	۵۰۰,۰۰۰
میز	۲	۳۵,۰۰۰	۷۰,۰۰۰
صندلی	۳	۲۰,۰۰۰	۶۰,۰۰۰
قفسه‌بندی	۶۶ متر	۱۵,۰۰۰	۹۹۰,۰۰۰
نشت	۳۰	۳,۰۰۰	۹۰,۰۰۰
تور	۱۱۰ متر	۲,۰۰۰	۲۲۰,۰۰۰
کش	۲۰ متر	۳,۰۰۰	۶۰,۰۰۰
لامپ	۱۱	۵,۰۰۰	۵۵,۰۰۰
شلنگ	۱۶ متر	۳,۰۰۰	۴۸,۰۰۰
قیف	۳۰	۲,۰۰۰	۶۰,۰۰۰
برگه تقسیم	۳۵ متر	۲,۰۰۰	۷۰,۰۰۰
اسپری	۲	۵۵۰۰	۱۱,۰۰۰
کامپیوتر	۱	۸۰۰,۰۰۰	۸۰۰,۰۰۰
دماسنج	۴	۱۰,۰۰۰	۴۰,۰۰۰
چوب لباسی	۱	۲۰,۰۰۰	۲۰,۰۰۰
جاکفشی	۱	۱۵,۰۰۰	۱۵,۰۰۰
دمپایی	۴	۸,۰۰۰	۳۲,۰۰۰
جاروبرقی	۱	۴۰۰,۰۰۰	۴۰۰,۰۰۰
تلفن	۱	۷۵,۰۰۰	۷۵,۰۰۰
فن تهویه هوا	۲	۱۸,۰۰۰	۳۶,۰۰۰
اسپراتور	۱	۱۲,۰۰۰	۱۲,۰۰۰
ترازو دیجیتالی	۱	۵۰,۰۰۰	۵۰,۰۰۰
هزینه کلی			۹۸,۶۵۴,۰۰۰

جدول ۳. هزینه‌های جاری

موارد	میزان مورد نیاز در هر سیکل	قیمت هر واحد (تومان)	هزینه یک سال (تومان)	هزینه پنج سال
هزینه کارگر	دو روز در هفته	روزی ۳۰,۰۰۰	۲,۴۰۰,۰۰۰	۱۲,۰۰۰,۰۰۰
هزینه تعمیرات و نگهداری			۲۰۰,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰
هزینه قبض آب و برق و...			۲۰۰,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰
آرد	۴۵ کیلوگرم	۴,۰۰۰	۱۸۰,۰۰۰	۹۰۰,۰۰۰
سبوس	۱۵ کیلوگرم	۲,۰۰۰	۴۵,۰۰۰	۲۲۵,۰۰۰
زنبور براکون	۹۰۰۰ زنبور بالغ	۱۱	۹۹,۰۰۰	۴۹۵,۰۰۰
تخم افستیا	۱۵ گرم	۵,۰۰۰	۷۵,۰۰۰	۳۷۵,۰۰۰
عسل	۱ کیلوگرم	۵۰,۰۰۰	۵۰,۰۰۰	۲۵۰,۰۰۰
پنبه	۱ بسته	۵,۰۰۰	۵,۰۰۰	۲۵,۰۰۰
هزینه کلی			۳,۲۵۴,۰۰۰	۱۶,۲۷۰,۰۰۰

هزینه ثابت + هزینه جاری = مجموع هزینه‌ها

$$= ۹۸,۶۵۴,۰۰۰ + ۳,۲۵۴,۰۰۰ = ۱۰۱,۹۰۸,۰۰۰$$

هزینه کلی - سود ناخالص = سود خالص

$$= ۱۴۴,۷۸۷,۵۰۰ - ۱۰۱,۹۰۸,۰۰۰$$

$$= ۴۲,۸۷۹,۵۰۰$$

قیمت فروش هر زنبور براکون ۱۱ تومان است که این قیمت را دولت تعیین کرده است که باید به آن ۳۵٪ را اضافه کنیم که می‌شود ۱۴/۸۵ تومان.

قیمت فروش هر زنبور ÷ هزینه ثابت در یک سال = نقطه سربه‌سر

$$۳۶۵ \times \text{درآمد سالانه} \div \text{هزینه کل در یک سال} = \text{نقطه بازگشت سرمایه}$$

$$\text{قیمت هر زنبور} \times \text{ظرفیت تولید در یک سال} = \text{درآمد سالانه}$$

سود هر زنبور براکون ÷ قیمت فروش هر زنبور = حاشیه سرمایه‌گذاری

۳۰۰	تعداد زنبور در هر تشت
۲۰۰	تعداد ماده‌ها در هر تشت
۱۲۵	میانگین تعداد تخم
۲۵,۰۰۰	تعداد تخم‌ها در هر تشت
۷۵۰,۰۰۰	تعداد تخم‌ها در ۳۰ تشت
۹,۷۵۰,۰۰۰	تعداد تخم‌ها در ۱۳ سیکل
۴۸,۷۵۰,۰۰۰	تعداد تخم تولیدشده پس از ۵ سال
۱۴,۸۵ تومان	قیمت هر زنبور بالغ
۱۴۴,۷۸۷,۵۰۰	سود ناخالص بعد از یک سال
۴۲,۸۷۹,۵۰۰	سود خالص پس از یک سال
۱۱۴,۹۲۴,۰۰۰	هزینه کلی پس از پنج سال
۷۲۳,۹۳۷,۵۰۰	سود ناخالص پس از پنج سال
۶۰۹,۰۱۳,۵۰۰	سود خالص پس از پنج سال
۱۰/۴۵	هزینه تولید هر براکون
۴/۴	سود خالص فروش هر براکون
۶,۶۴۳,۳۶۷ زنبور	تعداد تولید در نقطه سر به سر
پس از ۲۵۷ روز (پس از ۸ ماه و ۵ روز)	زمان بازگشت سرمایه
۱۴۴,۷۸۷,۵۰۰	درآمد سالانه
۳/۳۷	حاشیه سود سرمایه‌گذاری

به دلیل اینکه حاشیه سود سرمایه عدد مثبتی شده است پس این طرح توجیه اقتصادی دارد.

تعیین ریسک‌های کسب‌وکار

۱. افزایش ناگهانی تورم و گرانی نهاده‌های اولیه تولید؛
۲. کاهش قیمت با صدور مجوزهای واردات بی‌رویه؛
۳. وجود واسطه‌گری در بازار
۴. توسعه ناگهانی، سریع و وسیع توسط تولیدکنندگان جدید؛
۵. کاهش قیمت به دلیل تولید و واردات تصاعدی؛
۶. اپیدمی شدن نوعی بیماری در انسکتاریم.

بازاریابی (بازار رسانی به‌موقع) پل ارتباطی بین تولید و مصرف و یکی از بادهای نظام تولید کشاورزی است؛ به‌طوری‌که اهمیت آن در فرایند تولیدات روستایی بسیار مشهود است. یک سیستم فعال و کارآمد در بازار رسانی محصولات کشاورزی، موجب تسریع روند تولید و افزایش محصولات می‌شود. عملیات بازاریابی باعث ارزش‌افزوده روی محصولات شده و در نتیجه اختلاف قیمتی میان قیمت دریافتی تولیدکننده و قیمت پرداختی مصرف‌کننده (حاشیه بازاریابی) می‌شود. اقتصاددانان از حاشیه بازاریابی به‌منظور بیان هزینه‌های انتقال محصولات کشاورزی در طول زنجیره بازار (از مزرعه تا خرده‌فروشی) استفاده می‌کنند. مشکل اساسی در کشورهای ایران، وجود یک سیستم بازاریابی کارا و هماهنگ بوده و باید مسئولان در زمینه این مسئله بیشتر توجه و برنامه‌ریزی کنند.

تجزیه و تحلیل بازار - بازاریابی

عوامل مهمی از جمله اکولوژی منطقه، میزان دما و... در پرورش زنبور براکون تأثیرگذار هستند که موجب افزایش یا کاهش رشد، افزایش یا کاهش تولیدات و افزایش یا کاهش قیمت محصولات می‌شود. همچنین، سیاست‌های دولت و نرخ تورم و دیگر عوامل اقتصادی می‌تواند در این روند تأثیرگذار باشد.

باوجود این باید تلاش شود تا هر سال به میزان ۱۰٪ بازار فروش محصول از راه‌های زیر افزایش یابد.

- همکاری با شرکت‌های بزرگ و استفاده از برند آن‌ها؛
 - بهبود کیفیت تولید؛
 - بازار رسانی به موقع؛
 - حمل و نقل صحیح؛
 - بسته‌بندی مناسب و تنوع آن؛
 - همکاری با شرکت‌های تولید گیاهان دارویی؛
- برای تحقق این موضوع باید تلاش شود بازارهای داخلی پوشش داده شود. به دلایل فراوانی زمینه لازم برای رشد این محصول در ایران وجود دارد که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- گرایش مردمی به مصرف گیاهان دارویی؛
 - تمایل بیشتر مردم به مصرف داروهای گیاهی به جای داروهای شیمیایی؛
 - تولید ارگانیک گیاهان دارویی.
- از طرفی به دلیل شرایط اقلیمی، میزان درجه حرارت و هزینه تولید منطقی، ظرفیت رقابت محصول در بازارهای خارجی وجود دارد و پیش‌بینی می‌شود پس از ثبات بازار در داخل قدرت صادرات محصول قطعی باشد.

بررسی رقبا

به دلیل نوپا بودن صنعت پرورش زنبور براکون، در ایران، رقبای زیادی وجود ندارد. شواهد گویای این است، که میل به تولید این عامل بیولوژیک در برخی نقاط به‌طور کم‌وبیش دیده می‌شود. البته با توجه به اینکه شناخت آحاد مردم از فواید این محصول و فرآورده‌های آن در حال افزایش است، تقاضای بازار در حال افزایش تدریجی است و تقاضای کار در این بخش، بسیار زیاد است. حتی

باتاسیس چندین شرکت بزرگ تولیدی گیاهان دارویی در ایران، ظرفیت‌های پیشرفت و رشد فراوان است و کارشناسان بر این باورند با توجه به بازار عظیم بین‌المللی آن، در حال حاضر یک واحد برای تولید این محصول در هر شهرستان نیاز است.

البته با قیمت‌گذاری مناسب، پرورش اصولی و ارگانیک می‌توان سود خوبی را برای این فعالیت متصور بود.

تجزیه و تحلیل عرضه و تقاضا

بررسی عرضه و تقاضا منوط به دو بازار خواهد بود که عبارتند از: بازار اول که بازار خرید نهاده‌های اولیه میزبان‌های حد واسط و بازار دوم بازار فروش محصول نهایی است. بررسی سال‌های اخیر نشان می‌دهد با وجود تمایل بالای کشاورزان برای کشت گیاهان دارویی، به خصوص در مناطق با بارندگی بالای ۲۵۰ میلی‌متر ولی هنوز مراکز تولید عوامل بیولوژیک به طور کامل ایجاد نشده است. انتظار می‌رود گسترش و توسعه این صنعت موجب ترغیب کشاورزان شود

درباره بازار محصولات نهایی، در سال‌های اخیر فضای فرهنگی و اجتماعی به سمت استفاده از عوامل بیولوژیک امیدوارکننده شده است. افزایش اطلاعات و توسعه فعالیت‌های ترویجی و تبلیغاتی فراگیرتر شده و این فرهنگ کمک کرده تا تقاضای منطقی را در مقابل افزایش تولید ایجاد خواهد کرد. از طرفی با وجود هزینه تمام‌شده پایین در مناطق جنوبی و کیفیت بالای تولید به دلیل استفاده از شرایط مناسب اکولوژیکی و کشت ارگانیک، امکان رقابت با تولیدکنندگان وجود دارد و صادرات این محصول را امکان‌پذیر می‌کند.

بررسی قیمت

قیمت‌های محصولات تولیدی پاسخگوی انتظارات مشتریان و توان مالی مردم نیست؛ به‌ویژه در شرایط فعلی که کشور با موجی از افزایش قیمت‌ها روبرو است. حتی پایین‌تر از قیمت ذهنی مشتری پیش‌بینی می‌شود. استفاده از بازارهای محلی نهاده‌های اولیه، کشت اصولی با سطح تولید بالا و کیفیت پذیرفتنی دلایل اصلی قیمت پایین این محصولات است.

از عوامل مؤثر بر روند تغییر قیمت در گذر زمان نرخ تورم و سیاست‌های داخلی خواهد بود. همچنین از آنجاکه پرورش عوامل بیولوژیک به‌صورت ارگانیک اصولی صورت می‌گیرد. قیمت‌گذاری مناسب محصول نهایی می‌تواند منجر به تشویق بیشتر تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان گردد.

روش تولید

پرورش و رفع نقایص نیاز به افراد متخصص در این زمینه است که این نقایص زمانی رفع می‌شوند که از افراد متخصص و پرورش اصولی و ارگانیک استفاده شود. در حال حاضر تعداد کمی از این واحد تولیدی در کشور وجود دارد.

سرمایه‌گذاران و سهامداران اصلی

سرمایه‌گذاران و سهامداران اصلی در این کسب‌وکار خود کارآفرینان با همکاری ستاد گیاهان دارویی، وزارت صنایع، وزارت جهاد کشاورزی، بانک کشاورزی، سایر بانک‌ها و شرکت‌های بزرگ تولیدی و صادراتی هستند.

مدیریت نیروی انسانی

۱. کارشناس کشاورزی؛ ۲. کارگران دائم و فصلی.

جدول ۴. کارکنان و نیروی انسانی طرح (برحسب یک واحد)

ردیف	شرح	تعداد/ نفر	حقوق ماهیانه	مبلغ کل
۱	کارشناس کشاورزی (مجری)	-	-	-
۲	کارگر ماهر	۱		
۳	کارگر ساده (فصلی)	۱	-	

نحوه اخذ مجوزهای قانونی

از سیاست‌های وزارت جهاد کشاورزی توسعه کشت گیاهان دارویی و تولید عوامل بیولوژیک می‌باشد که در این خصوص مجوزهای لازم صادر می‌گردد.

بررسی وضعیت ایران در بازارهای جهانی

طبق برآوردهای صورت گرفته در سال‌های اخیر، ارزش بازارهای جهانی داروهای گیاهی که شامل گیاهان دارویی و فرآورده‌های آنهاست، همواره با رشد چشمگیری رو به افزایش بوده است. بخش اعظم بازار گیاهان دارویی دنیا، به تولید و عرضه متابولیت‌های ثانویه مشتق از این گیاهان مربوط می‌شود. متابولیت‌های ثانویه معمولاً از ارزش‌افزوده بالایی برخوردار هستند. تولید ارگانیک گیاهان دارویی ارتباط نزدیکی با تولید عوامل بیولوژیک دارد که تولیدکنندگان بتوانند استانداردهای جهانی را در این خصوص رعایت نمایند

عمده‌ترین خریداران عوامل بیولوژیک عبا رتند از:

- تولیدکنندگان گیاهان دارویی؛
- تولیدکنندگان محصولات کشاورزی؛
- گلخانه داران؛
- تولیدکنندگان کشت‌های برون‌مرزی.

مشکلات عمده در زمینه تولید و صادرات

گران تمام شدن قیمت محصولات نسبت به بسیاری از کشورهای صادرکننده، وهم‌جنین عدم شناخت مکفی از بازارهای خارجی و ارتباط مستقیم با خریداران اصلی، مشکل سطح استاندارد و سرمایه‌گذاری کافی دولتی در زمینه شناخت بازارهای خارجی ونیز عدم آموزش صادرکنندگان وتواید کنندگاناز دلایل عمده در زمینه دتولید وصادرات این محصول می باشد.

بازار داخلی

بازار داخلی : بازارهای اصلی مراکز تولید گیاهان دارویی است. از آنجایی که تولید وسیع گیاهان دارویی در ایران محدود است و با افزایش کارخانه‌های داروسازی و صنایع آرایشی و بهداشتی، میزان تقاضای این محصولات بالا می‌رود، می‌توان رقبا را به دودسته مستقیم و غیرمستقیم تقسیم کرد که اثر رقبا مستقیم خیلی بیشتر از رقبا غیرمستقیم است. رقبا مستقیم افرادی هستند که گیاهان دارویی را تولید می‌کنند. که بازار عوامل بیولوژیک را نیز فراهم می‌کنند.

تحلیل ریسک

- مهم‌ترین ریسکی که در زمینه تولید وجود دارد، عوامل مهم خسارت‌زا مانند آفات بیماری‌ها هستند.
- سیاست‌های دولت در زمینه کاهش مصرف سم و یا عدم نظارت بر مصرف سم در مزارع به‌عنوان رقیب جدی فرآورده‌های بیولوژیک می‌باشد.