ویژه‌نامه مجله علمی-پژوهشی

علوم کشاورزی

سال یازدهم شماره (۱) ۱۳۸۴

نخستین فن‌آوری در IPM و بکارگیری حشرات گرده افشان[1] در تولید محصول اورگانیک ارقام ایرانی خیار در شرایط حفاظت شده[2]

محمود شجاعی، هادی استوان و فرخ درویش

اعضاء هیئت علمی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی - واحد علوم و تحقیقات - دانشگاه آزاد اسلامی - تهران.

سیاوش تیرگری

عضو هیئت علمی گروه حشره شناسی پزشکی - دانشکده بهداشت - دانشگاه علوم پزشکی تهران.

یدا... لبافی

عضو هیئت علمی گروه حشره شناسی کاربردی – پژوهشکده کشاورزی- سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران-تهران

محمد ظاهر رجبی

دانشجو و کارشناس سازمان حفظ نباتات کشور - وزارت جهاد کشاورزی - تهران.

چکیده

کشتار گیاه خیار *(Cucumeris sativus L.)* از واریته‌های اروپایی در شرایط حفاظت شده (گلخانه یا زیر پوشش پلاستیک) با هدف تولید محصولی در خارج از فصل زراعی، یکی از سودآورترین فعالیت‌های زراعی است که در سالهای اخیر در سطحی حدود ۱۰۰۰ هکتار در کشور ما توسعه پیدا کرده است.

اجرای پروژه ملی: «بررسی امکان مبارزه بیولژیک و تلفیقی آفات و بیماریهای مهم کشت‌های حفاظت شده» از سال ۱۳۷۷، برای ما فرصت مناسبی از برنامه‌ریزی در مدیریت تلفیقی، بیولوژیک و غیر شیمیایی در کشتار ارقام ایرانی خیار، جهت رفع مشکل تولید کنندگان در موارد کشت گلخانه‌ای و زیر پلاستیک، از طریق بی‌نیازی از واردات بذور ارقام خارجی و حذف مصرف سموم شیمیایی متداول، با هدف تولید محصول ارگانیک، بوده است. در مدت ۴ سال از اجرای این تحقیق (۱۳۷۸ تا ۸۲) برنامه مدیریت تلفیقی آفات (IPM) در روش‌های بیولوژیک، مکانیکی و زراعی در دو روند پیشگیری و کنترل منطقی[3]، بطور همزمان نشان داده است که در صورت اعمال روش‌های به‌زراعی روند رشد و باردهی در ردیف‌های کاشت ارقام ایرانی خیار مناسب‌تر از ردیف‌های

1. Pollinators

۲ . بخشی از تحقیقات اجرای برنامه پروژه ملی به سفارش کمیسیون کشاورزی شورای پژوهش‌های علمی کشور و حمایت معاونت پژوهشی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

- توجه به ضرورت‌های اجرایی کمسیون کشاورزی، حمایت اعتباری سازمان برنامه و امکانات در سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران عوامل اصلی تحقق فن‌آوری در تولید محصول اورگانیک و موجب قدردانی و تشکر گروه تحقیق در این پروژه ملی است.

3. Reasonably Control

Archive of SID

www.SID.ir

کاشت ارقام خارجی آن بوده و در مقایسه‌ی کمی و کیفی نیز تفاوت مقاومت به آفات هدف در ارقام ایرانی بیشتر بوده و این روند نقش موثری در پیشگیری رشد جمعیت آفات، بیماریها و فن‌آوری مدیریت کنترل آنها در برنامه‌ای، با هدف تولید محصول ارگانیک خیار ایرانی داشته است. در برنامه کنترل منطقی آفات و بیماری‌ها با تلفیقی از نصب تله‌های زرد چسب‌دار، محلول پاشی مواد بیولوژیک ار ترکیبات روغنی، باسیلی، قارچی و شیر، کمپوست و نیز رها سازی اشباعی عوامل بیولوژیک مختلف، از پارازیتوئیدها و پره‌داتورها در دو روند کلاسیک و طبیعی، به طور موثر از رشد جمعیت عوامل هدف جلوگیری شد.

در بیوتوپ گلخانه‌ای کشت توام ارقام ایرانی و خارجی خیار و نیز گیاهان هم کشت و متقابل مانند گوجه‌فرنگی، بادمجان، توتون، فلفل، لوبیا و غیره به حفظ و تقویت تنوع زیستی[1] و روند کنترل بیولوژیک غیر شیمیایی در مدیریت تلفیقی (IPM) و نیز برای اولین بار به تولید محصول ارگانیک انجامیده است.

در کشت گلخانه‌ای و تونل پلاستیک ارقام خیار ایرانی و در ارتباط با اصول مدیریت تلفیقی محصول (ICM) مهمترین مورد بررسی، به بارآوری بوته‌های تک پایه[2]، با گلهای نر و ماده جداگانه است که در این مورد از کاشت بذر دوکولتیوار بومی، به ترتیب از مبدا باسمنج تبریز و منطقه دستگرد اصفهان، استفاده شد و بر اساس ضرورت تلقیح گل‌های ماده به طرق گرده افشانی، از سال ۱۳۷۸ نسبت به رها سازی و استقرار زنبور مگاشیل *(Megachile rotundata F.)* در داخل گلخانه تا سال ۱۳۸۱ و رها سازی زنبور عسل *(Apis mellifera L.)* در داخل تونل پلاستیکی در چهاردهمین دوره کشت بهار ۱۳۸۲ اقدام و در هر دو مورد کارائی مطلوب در افزایش محصول حاصل گردید.

واژه‌های کلیدی: کشت اورگانیک، ارقام ایرانی خیار، گرده افشانی، مبارزه بیولو ژیک.

مقدمه

در کشاورزی مدرن تولید محصولات اورگانیک و اجرای برنامه‌های مدیریتی مربوط، یک راهکار و ضرورت بنیادی در رسیدن به کشاورزی پایدار و نیز در تامین و تضمین هر چه بیشتر بهداشت غذایی جامعه است. ریشه این ضرورت، هرچند در آلودگی همه جانبه محیط زیست، به مواد شیمیایی زیان بار به طور همه جایی، در پنج قاره است، ولی روند مقابله با آن به طور تدریجی از دهه‌ی ۱۹۶۰، با انتشار کتاب بهار خاموش (Carson 1962) و موارد مشابه آن، آغاز و ابتدا در آمریکا و بعد در کشورهای اروپا، با تحقیق برنامه‌ریزی در بخش‌های مختلف از جمله کشاورزی شروع گردیده به طوری که در این ارتباط از دهه‌ی ۱۹۸۰ در برنامه‌های تولید محصولات کشاورزی یکی از راهکارهای الویت‌دار در مدیریت‌های مربوط، حذف برنامه‌های مبارزه شیمیایی مربوط و جایگزینی آنها در عملکرد بیولوژیک اعم از طبیعی یا کلاسیک با تلفیقی از روشهای زراعی، مکانیکی و غیره و تولید محصولات فاقد باقیمانده مواد شیمیایی و موسوم به محصول اورگانیک می‌باشد (ATTRA 2002).

کشتار گلخانه‌ای خیار، به منظور تولید انبوه و عرضه طولانی‌تر این محصول، به طور تازه و در خارج از فصل زراعی، از قرن ۱۸ میلادی و ابتدا در انگلستان شروع شده و به تدریج در بیش از ۲۰۰ سال اخیر در کشورهای مختلف مخصوصاً اروپا، آمریکا، کانادا، توسعه یافت. به طوری که امروز کشتار گلخانه‌ای خیار و اختصاصاً تولید محصول اورگانیک آن بیش از کشت سنتی و مزرعه‌ای توسعه داشته و بر اساس برنامه‌های تحقیقاتی وسیع و متنوع در زمنیه‌های کشت داخل خاک، کشت بدون خاک (بستر غذایی[3] در

1. Biodiversity
2. Monoecious
3. Hydroponic

Archive of SID

www.SID.ir

آب) و در شرایط حفاظت شده اعم از گلخانه، تونل پلاستیکی و نیز در کشت‌های[1] زیر پلاستیک توسعه یافته و از تکنولوژی بالایی برخوردار می‌باشد (USDA[2] 1995. Papadopoulos 1994) (علیرضا نوری ۱۳۸۰).

در کشاورزی ایران برنامه‌های تحقیقاتی و اجرایی کشت ارگانیک با مدیریت تلفیقی آفات و بیماری‌های گیاهان زراعی با حذف مبارزه شیمیایی با کشت‌های گلخانه‌ای یا زیر پلاستیک و در خارج از فصل زراعی (پائیز و زمستان) سابقه‌ای چندان ندارد و به جرات می‌توان ادعا کرد که در تحقیقات پروژه‌های ملی، چنین طرحی با عنوان بررسی امکان مبارزه بیولوژیک، بکارگیری IPM بیولوژیک و غیر شیمیایی و نیز استفاده از حشرات گرده افشان در کشت ارگانیک ارقام ایرانی خیار، نخستین اقدام تحقیقاتی می‌باشد که از سال ۱۳۷۷ در پژوهشکده کشاورزی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران با همکاری گروه‌های تخصصی حشره شناسی و بیماری‌های گیاهی در دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی - واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، به اجرا درآمده و فن‌آوری مربوط ابداعی بدون سابقه تحقیقاتی در کشور است.

برنامه، روش‌ها، مواد، وسایل

به طور کلی کشتار غیر شیمیایی، ارگانیک و گلخانه‌ای ارقام ایرانی خیار مستلزم تحقیق و برنامه‌ریزی در دو فن‌آوری تولید محصول از طریق گرده افشانی (۱) و مدیریت عاری کردن محصول از باقیمانده سموم شیمیایی (۲) بوده و در شرایط آزمایشگاهی، انسکتاریوم در ۱۶ دوره کشتار گلخانه‌ای و داخل تونل پلاستیکی در دو بخش زیر انجام گرفت:

- بخش برنامه‌ای در فن‌آوری گرده افشانی و تولید محصول:
- به بارآوری بوته‌های تک پایه[3] از نظر جنسی در کشت دوکولتیوار ایرانی خیار، به ترتیب از مبدا باسمنج تبریز و از منطقه دستگرد اصفهان و گرده افشانی گل‌های ماده آنها از طریق رها سازی زنبوران مگاشیل *(Megachile rotundata F.)*. موسوم به زنبور برگ‌بر، در فضای گلخانه و در دوره‌های کشت و استقرار دادن جمعیت مگاشیل از طریق گذاشتن لانه‌های چوبی برای ایجاد نسل از پرورش گلخانه‌ای مگاشیل.(شکل ۱۵ – صفحه ۸۰)
- استقرار دو کندوی زنبور عسل *(Apis mellifera)* در داخل تونل پلاستیکی احداث شده به مساحت ۴۰۰ متر مربع و بررسی آماری عملکرد گرده افشانی زنبوران عسل در افزایش تولید محصول کولتیوارهای بومی خیار.(جدول‌های: ۷، ۸ و ۹ به ترتیب در صفحات ۸۱، ۸۲ و ۸۷)
- بخش برنامه‌ای در فن‌آوری مدیریت تلفیقی آفات (IPM):
- به طور کلی در برنامه IPM بیولوژیک و غیر شیمیایی روش‌های تحقیقی و اجرا در ارتباط با ضرورت دو روند پیشگیری الف و کنترل منطقی ب در مورد هر یک از آفات و بیماریهای پیشگام و مهم بوده و برنامه آن دو به شرح زیر خلاصه می‌شود:

الف- روش‌های پیشگیری[4] در IPM

- در فن‌آوری پیشگیری به روش‌های زیر و برمبنای تحقیق در شرایط اپتیمم زیستی و بهداشتی کشت گیاه خیار و در تمام مراحل کاشت و داشت، آفات: شته، تریپس، سفید بالک گلخانه و مگس مینوز، و نیز بیماری‌های سفیدک و بوته میری بیشترین سهم را داشته است.

1. Plasticulture
2. USDA= US Departemet of Agriculture
3. Monoecious

۴ پیشگیری (Prevention) از بروز خسارت در کشت‌های حفاظت شده یک ضرورت مدیریتی (IPM) است که از طریق کشت خزانه‌ای بذر در تهیه بوته‌های قوی مقاوم یا متحمل به آفات و بیماری‌های هدف و نیز به کند کردن رشد جمعیت آنها حاصل گردیده و مکمل روشهای کنترل منطقی می‌گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

- در برنامه تحقیق از نظر ضرورت‌های آماری فقط تغییرات جمعیت شته‌ها، که آفت دایمی و همه جایی بوده و کلنی‌های آن از ثبات مناسبی جهت آماربرداری و ارزیابی برخوردار می‌باشد مورد ملاک مقایسه‌ای در زمنیه‌های مختلف و بررسی قرار گرفته و در هر مورد انتخاب تصادفی ۵ بوته و ۵ برگ از هر بوته و بعد از تکرارهای لازم و با احتساب میانگین و مقایسه آن به روش t-Test با نرم افزار Exel اقدام شده است.(صفحات ۸۶، ۸۹ و ۹۰)
- اعمال روش‌های بیولوژیک، زراعی و مکانیکی بطور همزمان مستلزم PH خاک حدود ۶ - ۷، نوسان حرارتی آن به ۲۵ - ۱۸ سانتیگراد، رطوبت کافی و تقویت بیولوژیک و کانی بستر کاشت- خاک و گیاهی) بوده و اضافه بر این بعد از ضد عفونی خاک تهویه، نسبت به نصب دستگاههای تنظیم کننده نوسان‌های شبانه روزی شرایط فیزیکی فضای گلخانه و تونل پلاستیکی مخصوصاً از نظر حرارت (۴ ± ۲۲ سانتیگراد). رطوبت نسبی (۷۰ - ۶۰٪) و نور (۱۶-۱۴ ساعت) در محدوده اپتیمم زیستی رشد گیاهی و سایر عوامل بیولوژیک اقدام شده است و در این ارتباط مخصوصاً تغییرات حرارتی فضای کشت در گلخانه یا تونل پلاستیکی و غیره به ترتیب در ساعات شب تا حدود ۱۸ درجه سانتیگراد و در ساعات روز تا ۲۶ درجه سانتیگراد کنترل شده و نمی‌بایستی از حداکثر ۲۹ درجه سانتیگراد تجاوز نماید. (شجاعی، و همکاران ۱۳۸۲).
- در تدارک محیط کشت از نظر شرایط بالا، اضافه بر تقویت خاک از نظر مواد آلی و کودهای بیولوژیک در مراحل کاشت و داشت و به منظور حفظ توازن مواد مزبور از طریق کود دهی منظم به طور سرک از ترکیبات بیولوژیک و کانی در حداقل مقدار استفاده شده است.
- فراهم کردن تجهیزات، نصب دستگاه‌های تهویه،روشنایی (چراغ نئون)، کولرهای آبی گازی، بخاری نفتی، برقی در گلخانه و نیز نصب دستگاه‌های کنترل حرارت، رطوبت نسبی و نور و گاز Co_2 در تونل پلاستیکی و با احداث آن در ۴۰۰ متر مربع به طور اتوماتیک اقدام شده است.
- گیاه خیار از گروه زراعی جالیز و مانند سایر کدوئیان از طریق بذر ازدیاد پیدا می‌کند و در این ارتباط،دو طریق کشت مستقیم بذر در خاک گلخانه (طریقه متداول در بخش خصوصی) و کشت خزانه‌ای آن، برای تهیه گیاهچه در شرایط انسکتاریم جهت نشاء از مرحله ۴ - ۳ برگ در محل اصلی و به طور پیشگیری تفاوت آفت پذیری داشته و از طریق کشت بذور رقم وارداتی موسوم به سلطان، و نیز دو رقم ایرانی معروف به خیار باسمنج تبریز و دستگرد اصفهان مورد مقایسه درجه تحمل در گیاهچه‌های نشاء و بذری در برابر آفات و بیماریها و برآورد آماری تغییرات جمعیت قرار گرفته است (جدول ۴ در صفحه ۸۶)
- در تهیه بستر کاشت: ابتدا به ضد عفونی خاک گلخانه و تونل پلاستیکی بوسیله گاز متیل بروماید، به احتمال سابقه آلودگی به نماتد و غیره، و تقویت خاک و آماده سازی آن در موارد زیر اقدام گردید: (شکل ۱)
- در خزانه از مخلوط پیت ماس[1] و پرلیت[2] و خاک برگ و ماسه و در گلخانه و تونل پلاستیکی از مخلوط خاک باغچه، ماسه، کودهای حیوانی (دامی و مرغی)، کود سبز و نیز کودهای بیولوژیک و همچنین از مخلوط ترکیبات کانی و شیمیایی N, P, K, M و غیره و به میزان حداقل بهینه استفاده شد (شجاعی، و همکاران ۱۳۸۲)
- در مرحله کشت خزانه‌ای ترجیحاً ابتدا بذور را در کیسه‌های فشرده پیت با مواد مغذی موسوم به جی‌فی‌پوت[3] کاشته و تا مرحله رشد براکته‌ها مراقب و بعد (هفته دوم) به داخل گلدان منتقل گردید (اشکال ۱و۲).

1. Peat Mass
2. Perlite
3. Jiffypots= Peat Pellets

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۱- دو ردیف کشت مستقیم بذر خیار (سمت راست) و دو ردیف نشاء گیاهچه خیار (سمت چپ و مقایسه نحوه رشد بوته‌ها و مقاومت و تحمل آنها در دو روش مزبور، در بالا و سمت چپ تونل پلاستیکی و داخل گلخانه در مرحله ضد عفونی. در پائین کشت کیسه‌ای و کشت معمولی

شکل ۲- نحوهٔ رشد بذر خیار در کپسول جی‌فی‌پوت تا مرحله ظهور براکته‌ها (در بالا) و انتقال آنها به گلدان تا مرحله رشدی ۴-۳ برگ اصلی (در پائین) برای تهیه نشاء

- لازم به ذکر است برای مواردی که ضد عفونی بستر غیر عملی و انجام نشده باشد کاشت گیاهچه‌های خیار را می‌توان در کیسه‌های پلاستیکی بزرگ، با حجم کافی و محتوی پیت، پرلیت، خاک برگ یا خاک باغچه، با مقداری ماسه نرم و نیز ماسه درشت با سنگ ریزه (در قسمت کف)، و ضد عفونی شده با مواد یا حرارت و حتی نور خورشید انجام داد (شکل ۱).
- در گیاه خیار، هر بوته از نظر رویشی دارای یک ساقه بلند و رونده (۴ - متر یا بیشتر) با برگ‌های پهن مثلثی، شاخه‌های فرعی و پیچک‌های باریک بوده و مستعد آرایش عمودی و به اصطلاح درختی است (شکل ۳).
- ایجاد آرایش عمودی یا درختی در کشتارهای گلخانه یا تونل پلاستیکی و غیره عمومیت دارد و برای ایجاد آن از مرحله ۴ - ۳ برگ شدن بوته با نصب قیم چوبی در کنار آن و پیچاندن تدریجی ساقه اصلی و پیچک‌ها به قیم و بعد به نخ کنفی که از سقف گلخانه آویزان شده آرایش درختی را به وجود می‌آورند ضمناً در تمام مرحله داشت به علت رشد سریع اندامهای مزبور از طریق هرس بوته به صورت کوتاه کردن شاخه‌های فرعی و حذف برگ‌های پیر یا آفت‌زده حالت درختی را حفظ می‌کنند. کشت ردیفی، آرایش درختی و هرس به بهداشت و کاهش ضایعات کشت محصول و نیز انجام تحقیق و سهولت عملیات IPM کمک زیادی می‌کند (شکل ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۳- آرایش درختی ردیف‌های کاشت و داشت خیار ایرانی (سمت راست رقم باسمنج) خیار خارجی (سمت چپ رقم سلطان) (گلخانه تحقیقاتی در سال ۱۳۷۹).

ب-روش‌های کنترل منطقی[1] در IPM:

- به طور کلی در برنامه تحقیق در موقعیت مبارزه بیولوژیک و در کشت‌های حفاظت شده از جمله خیار شناسایی آفات و بیماری‌های هدف الویت ضرورت را داشته و در این ارتباط و نیر در طی بازدیدهای مکرر از کشت‌های بخش خصوصی آفات: شته، تریپس، سفید بالک گلخانه و مگس مینوز برگ و نیز بیماری‌های سفیدک آشکار و پنهان و بوته میری در گروه هدف قرار گرفته و در برنامه زیر به اصول منطقی مدیریت شده‌اند (اشکال ۴ تا ۱۱.)
- در برنامه IPM، غیر شیمیایی، به منظور تولید محصولی ارگانیک، و در ارتباط با این اصل که هر نوع سمپاشی در کنترل جمعیت آفات و بیماری‌های هدف به کلی منتفی است، برای جایگزینی مصرف سموم شیمیایی متداول از کاربرد عوامل بیولوژیک کلیدی و کارآ در کنترل جمعیت‌های مزبور، از طریق برنامه کنترل و کلاسیک شامل ازدیاد، تولید انبوه و رها سازی عوامل بیولوژیک استفاده شد. همچنین در این برنامه، بکارگیری همزمان مواد بیوتکنیک[2] شامل فرومون، مواد بیولوژیک دسترس از ترکیبات اسیدی روغنی[3] بازدارنده و ترکیبات آفت‌کش[4] (BT) و بیماری‌کش مانند باسیلوس سوبتیلیس[5]،شیر تازه گاو و کمپوست با عملکردی به اصول کنترل منطقی و با تلفیقی از روش‌های کمکی زراعی، (انتخاب بذر و تهیه نشاء، کود دهی و آبیاری) و مکانیکی (نصب تله‌های زرد عمودی و افقی و تله‌های فرومونی) به طور برنامه‌ای مورد استفاده قرار گرفت (اشکال ۲ ، ۳ ، ۸ ، ۱۳ ، ۱۸).

نتایج

در بیوتوپ‌های حفاظت شده از دوره‌های متوالی کشت ارقام ایرانی خیار، که به طور توام با ارقام خارجی آن و نیز گیاهان هم کشت[6] و متقابل[1] شامل گوجه‌فرنگی، بادمجان، توتون، لوبیا، شبت، یونجه کوهی *(Melilothus officinalis)* و غیره بوده، مجموعه‌ای در

۱. در کنترل منطقی (Reasonably control) با اعمال روش اشباعی کاربرد عوامل بیولوژیک و روش‌های کمکی زراعی، مکانیکی و غیره و با کشت خزانه‌ای بذر و نشاء گیاهچه در محل اصلی (گلخانه و تونل پلاستیکی) و نیز حفظ شرایط فیزیکی اپتیمم زیستی در محیط کشت به طور نسبی به افزایش مقاوت به بیماری‌ها و تحمل آفات در بوته‌های خیار رسیده و رشد جمعیت آنها را در حداقل انبوهی زیر سطح زیان اقتصادی کنترل و مهار می‌کنند.

2. Biotechnic
3. Savona
4. Bacillus thuringiensis
5. Bacillus subtilis
6. Companion planting

Archive of SID

www.SID.ir

تنوع زیستی شامل، بسترهای میکرواورگانیسمی خاک و گیاهی و از حشرات، سایر جانوران و نیز عوامل بیماریزا و در ارتباط زیست محیطی تنگاتنگ تشکیل یافته است (جدول ۱).

به طور کلی در ساختار تنوع زیستی حفاظت شده متشکل از عوامل بیولوژیک در گونه‌های کلیدی آفت، آفت خوار و فعال شده به روش رها سازی و یا به طور طبیعی، که در ضمن از طریق بازگذاشتن در و پنجره‌های گلخانه و تونل پلاستیکی تقویت یافته است، وجود ارتباط‌های خصوصیات زیستی محیطی تنگاتنگ با شرایط فیزیکی محیط کشت و نیز به طور اصولی در ارتباط میزبانی با گیاه خیار و آفات و بیماری‌های آن تنوع گونه‌ای فعال تشکیل شده است و چنین ساختاری در مجموع از یک پایداری کمی و کیفی حاصل از مدیریت تلفیقی بیولوژیک و منطقی و به دور از برنامه‌های مبارزه شیمیایی، در تمام ۱۵ دوره کشت متوالی برخوردار بوده است.

جدول ۱- تنوع زیستی در بیوتوپ کشت ارگانیک خیار از ارقام ایرانی و خارجی در شرایط حفاظت شده

- در ۱۵ دوره کشت متوالی (۸۲ - ۱۳۷۷)
- گیاهان هم کشت و متقابل خیار، گوجه‌فرنگی، بادمجان، توتون، یونجه کوهی و سایر گیاهان گلدار
- گرده افشان‌ها: زنبور برگ‌بر *(Megachiee rotundata)* زنبور عسل *(Aphis mellifera)* و سایر حشرات گل‌دوست و شهد - پولن خوار.
- حشرات و سایر جانوران و عوامل بیماری‌زا (زیان‌آور یا مفید) در طبقات سیستماتیکی و موقعیت‌های زیست محیطی مختلف و نیز رها سازی شده و یا فعال شده به طور طبیعی:

طبقات سیستماتیکی: Taxa	گونه‌های آفت و بیماری‌زا در موقعیت: پیشگام دایمی(*) یا اتفاقی (۰)	گونه‌های آفت خوار و عوامل بیوکنترل در موقعیت: رها سازی اشباعی (*) یا اتفاقی(0)
	-Aphididae: *-Aphis gossypii** *-Myzus Persicae**	**-Cecidomyiidae** *-Aphidoletes aphidimyza** **-Aphidiidae:** *-Aphidius matericariae* [0] *-Diaeretiella rapae* [0] *-Lysiphlebu fabarum*[0] **-Coccinellidae:** *-Coccinella 7punctata*[0] *-Harmonia spp*[0]
حشرات **(Insecta)**	**-Thripidae** *-Thrips tabact** **Agromyzidae:** *-Liriomyza trifolii** **-Aleyrodidae** *-Trialeurodes vaporarioru* *-Bemisia tabaci* **-Noctuidae:** *-Trichoplusia ni*[0]	**-Anthocoridae:** *-Orius albidipennis** **-Eulophidae:** *-Diglyphus isaea** **-Braconidae:** *-Dacnusa sibirica* **-Aphelinidae:** *-Encarsia formosa* *-Eretmocerus mundus* **-Trichogrammatidae** *-Trichogramma embryophagum**
کنه‌ها: **(Acarina)**	**-Tetranychidae** *-Tetranychus urticae**	**-Anystidae:** *-Anystis baccarum*[0]
جوندگان: **(Rodentia)**	**Cricetidae:** *-Cricetulus migratorius*[0]	
باکتری‌ها: **(Bacteria)**	- Trichoplusi ni0	**-Bacillaceae:** -Bacillus thuringiensis*
قارچ‌ها: **(Fungi)**	**Pythiaceae:** *Peronosporaceae:* *-Fusarium oxysporum*[0] *-Rhizoctonia sp*[0] *-Alternaria sp0* *Sphaerotheca fuliginea** *-Pseudoperonospora cubensis**	**-Hypocreaceae** *-Trichoderma spp.** ***-Moniliaceae:*** *-Verticillium* *-lecanii*

1. Interplanting

Archive of SID

www.SID.ir

مجموعه آفات و بیماری‌های هدف در IPM:

به طور کلی روند ایجاد تنوع زیستی در بیوتوپ‌های حفاظت شده (گلخانه تونل پلاستیکی) نقش مهمی در بی‌نیازی IPM از مبارزه شیمیایی و در روند تولید محصول ارگانیک داشته است به طوری که در بین تاکساهای سیستماتیکی (جدول ۱) هفت گونه به ترتیب زیر در موقعیت آفات و بیماری‌های پیشگام دایمی[1] و هدف در IPM در فهرست زیر بوده است (شجاعی و همکاران ۱۳۷۹).

- شته سبز هلو	- *Myzus persicae* (Sulz) (Hom. Aphididae)
- شته جالیز	- *Aphis gossypii* Glov. (Hom Aphididae)
- تریپس توتون یا تریپس پیاز	- *Thrips Tabaci* Lind, (The. Thripidae)
- مگس مینوزبرگ	- *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Dip. Agromyzidae)
- آلرود سفید بالک گلخانه	- *Trialeurodes vaporariorum* (Wes). (Hom. Aleyrodidae)
- بیماری سفیدک سطحی	- *Sphaerotheca fuliginea* (Fun. Peronosporaceae)
- بیماری سفیدک داخلی	- *Pseudoperonospora cubensis* (Fun. Peronosporaceae)

- در کشت‌های حفاظت شده خیار (گلخانه، تونل پلاستیکی و غیره) از مجموعه بالا و در بین آفات و بیماری‌های پیشگام و همه جایی (فهرست بالا) شته‌های *M. persicae, A.gossypii* و گاهی توام با سایر گونه‌های Aphididae به علت فعالیت و خسارت دایمی، در موقعیت محوری در IPM قرار داشته و شته جالیز بطور اختصاصی در مقایسه عملکرد روش‌های بیولوژیک، زراعی و مکانیکی مورد بررسی در عملیات تجزیه و تحلیل آماری و ارزیابی در جدول‌های مختلف قرار گرفته است.
- توصیف آفات (الف) و بیماری‌ها (ب) و برنامه IPM هر کدام به طور مصور در شرح زیر خلاصه می‌شود:

الف: آفات هدف و کنترل آنها

* شته جالیز *(A.gossypii)* و شته سبز هلو *(M.persicae)* دو گونه مهم از آفات زراعی خیار و سایر کدوئیان *(Cucurbitaceae)*، و با بیشترین سازگاری در شرایط گلخانه‌ای در دوره‌های کشت متوالی خیار، و گیاهان همسان از جمله گوجه‌فرنگی، بادمجان، توتون و غیره بوده‌اند این دو گونه شته، همیشه و در همه جا به طور پیشگام از مرحله نشاء و یا با ظهور گیاهچه در کشت مستقیم بذر، فعال شده و در کشت‌های زیر پلاستیک بخش خصوصی نیز، در تمام مراحل داشت، در موقعیت افت درجه اول بوده و ضرورت مبارزه شیمیایی در سمپاشی‌های مکرر پیدا می‌کنند ولی در این برنامه‌های کنترل بیولوژیک از شته خواری لارو پشه‌ی *A.aphidimyza* استفاده شده است (اشکال ۴ و ۶).

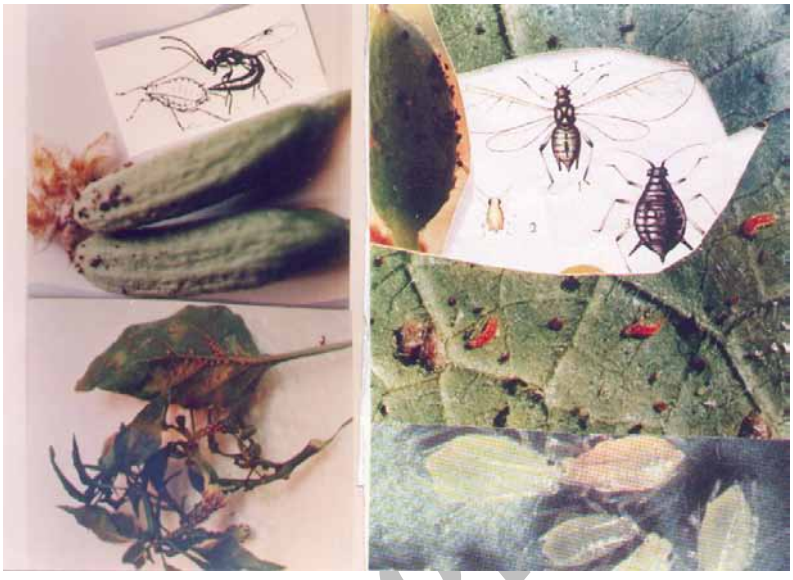
- شته‌های نام‌برده در دو فرم بالدار و بی‌بال (شکل ۴) و در کلنی‌های زاینده متعدد ضمن تغذیه از شیره گیاهی در سطح زیرین برگها و گاهی نیز در سطح رویی آن و حتی روی میوه خیار فعال شده و موجب پژمردگی و گاهی پیچیدگی برگ‌ها، و عامل مهم در انتقال بیماری ویروسی می‌باشند و از طرف دیگر فرم بی‌بال شته‌ها در جلب دشمنان طبیعی از گونه‌های پارازیتوئید و شکارگر بیش از سایر آفات عملکرد داشته است و در این ارتباط با باز گذاشتن درها و پنجره‌های گلخانه فرم بی‌بال شته در تنوع زیستی بیوتوپ کشت خیار و گرده افشانی آن به طور غیر مستقیم بیشترین نقش را داشته است (جدول ۱). (شکل ۵)
- ترجیح میزبانی دو شته گلخانه در کشت‌های توام خیار و سایر گیاهان هم‌سان مخصوصاً در مقایسه ارقام داخلی (بومی) و خارجی خیار جلب توجه کرده و ارقام خارجی حساس‌تر می‌باشند. به طور کلی شته جالیز روی خیار دارای پذیرش زیاد و کمترین آن مربوط به شته سبز هلو بوده و گونه اخیر *(M.persicae)* بیشتر روی گوجه‌فرنگی، توتون، بادمجان، و مخصوصاً فلفل فعالیت داشته است. همچنین در

۱- آفات و بیماری‌های پیشگام - دایمی در بیوتوپ‌های کشت گلخانه‌ای خیار مجموعه تقریباً یکسان و نزدیک از نظر رفتارهای زیستی می‌باشند، که به طور همه جایی در تمام کشتکارهای حفاظت شده (تونل پلاستیکی و زیر پوشش پلاستیک)، از نخستین مرحله کاشت و تشکیل گیاهچه، حضور پیدا کرده و در تمام مراحل داشت نیز با جمعیت‌های اغلب انبوه مخصوصاً در قسمت‌های برگ، گل و میوه ایجاد خسارت می‌کنند.

Archive of SID

www.SID.ir

ارتباط با رفتار ترجیح میزبانی زنبورهای شته‌خوار مخصوصاً گونه‌های *Lysiphlebus fabarum, Aphidius matricariae* فعالیت پارازیتوئیدی را ابتدا در روی فلفل شروع و با تراکم قابل توجه به ترتیب روی گوجه‌فرنگی، توتون و خیار انتقال داده‌اند (شکل ۵) جدول ۱۰ و نمودار صفحه ۸۸ مربوط به ترجیح میزبانی بیشتر خیار (ستون سفید) – نمودار صفحه ۹۱ مربوط به ظرفیت انهدامی توأم دو زنبور پارازیتوئید می‌باشد (ستون سیاه پازازیتوئیدیسم و ستون سفید شاهد)



شکل ۴- شته جالیز (در بالا) و شته سبز هلو (در پایین) در دو فرم بالدار و بی‌بال و نحوه پراکندگی آنها روی برگ و میوه خیار و لاروهای نارنجی رنگ پشه شته‌خوار که از شته تغذیه کرده لاشه سفید رنگی گذاشته است.

(عکس از نمونه‌های طبیعی و منابع مختلف ۱۳۸۰)

شکل ۵- زنبور پارازیتوئید *Aphidius matricariae* در حال تخم ریزی در بدن شته و مرحله مومیایی شده شته بوسیله پارازئید مزبور روی خیار و برگ بوته فلفل در گلخانه.

(عکس از: نمونه‌های طبیعی ۱۳۷۹)

ورود شته‌ها و سایر آفات پیشگام به گلخانه یا تونل پلاستیکی و غیره در فرم بالدار در کشتارهای مختلف اتفاق افتاده (جدول ۲) و در صورت نصب به موقع تله زرد و همزمان با حضور گیاهچه، استقرار هر آفت پیشگام و رشد کلنی‌های آن را به تاخیر می‌اندازد.

جدول ۲- عملکرد آماری تله‌های زرد چسبدار در دو فاصله دو ماهه و متوالی در شکار آفات هدف و پیشگام در کشتار گلخانه‌ای خیار و سایر گیاهان هم کاشت (۱۳۷۹)

	در دو ماهه اول			در دو ماهه دوم		
شماره تله	تعداد شته و تریپس	سنک اوریوس و پشته‌خوار	سفید بالک گلخانه	تعداد شته و تریپس	تعداد سنک و پشه شته‌خوار	سفید بالک گلخانه
۱	۶	۸	۸۰	۱۵	۱۱	۳۸
۲	۲	۹	۱۱	۱	۵	۴۹
۳	۱۵	۱۸	۱۷	۰	۲	۱۰۷
۴	۱۳	۲۴	۶	۱	۳	۶
۵	۰	۳	۱۲	۱	۱۲	۵۵۴
۶	۴	۴	۱۱	۴	۱۵	۵۷۷
۷	۴	۳	۴۴	۴	۵	۴
				۳	۴	۵

Archive of SID

www.SID.ir

- در کنترل منطقی و تلفیقی شته‌ها نصب تله‌های زرد چسبدار بطور همزمان با نشا کاری یا با کشت مستقیم بذر و به تعداد یک تله در هر ۲ متر مربع و تغییر ارتفاع آن در ارتباط با روند رشدی و بلندی بوته‌های خیار و همچنین پاشیدن محلول بیولوژیک ساوونا به نسبت ۲ - ۱ درصد در آب به طور مستقیم و یکبار در هفته دو اقدام موثر در کاهش جمعیت شته‌ها و سایر آفات مکنده بوده است.
- پشه شته خوار *Aphidoletes aphidimyza* (شکل ۶) عامل بیولوژیک کلیدی مهم در کنترل منطقی جمعیت‌های شته‌ها بوده و بطور یکسان نسبت به هر دو گونه *(M.persicae, A.gossypii)* و در مرحله لاروی شته خواری، کارآیی موثری در کنترل داشته است (جدول ۳) و. نمودار صفحه ۹۱ در مقایسه شکارگری پشه شته خوار روی خیار و فلفل و نحوه رشد جمعیت در ۲۶ روز.

جدول ۳- تعیین کارآیی لاروهای *A.aphidimyza* در کنترل جمعیت شته‌ی *A.gossypii* از طریق انتخاب تصادفی ۵ برگ از ۵ بوته خیار در شرایط گلخانه‌ای

مرحله نمونه‌برداری	تاریخ	جمع شته‌های موجود در پشت و روی برگ	تعداد لاروها در سنین مختلف	درصد کنترل
اول	۱۳۷۹/۳/۱۸	۲۰۴	۲۵	
	۱۳۷۹/۳/۲۴	۸۹		۵۶/۳۸
دوم	۱۳۷۳/۳/۲۵	۴۳۰	۵۸	
	۱۳۷۹/۴/۱	۱۰۱		۷۶/۵۱
سوم	۱۳۷۹/۴/۷	۷۷۶	۶۷	
	۱۳۷۹/۴/۱۳	۱۱۳		۸۷/۱

- در برنامه مبارزه بیولوژیک کلاسیک شته‌ها از پرورش آزمایشگاهی پشه شته خوار بر روی کشت گلدانی گندم و پرورش انبوه شته *Schizaphis graminum* و تولید انبوه پشه شته خوار در انسکتاریوم و رهاسازی اشباعی آن در تمام دوره‌های کشتار استفاده شد (لبافی، و همکاران ۱۳۷۷) (شکل ۶). (نمودار مقایسه‌ای صفحه ۹۱)

شکل ۶- پشه‌ی *A.aphidimyza* و مراحل لاروی و شفیرهٔ آن (سمت چپ) و نیز گلدان محتوی شفیره جهت رها سازی در پای بوته خیار (رقم ملینا) و لاشه‌های خورده شدهٔ شته (سمت راست).

گوشه‌ای از اتاق پرورش شته‌ی *S.graminum* جهت تولید انبوه پشهٔ شته‌خوار. پرورش شتهٔ مزبور بر روی کشت گلدانی گندم (سمت چپ) و آلوده سازی آن از طریق رها سازی پشه جهت تکثیر در قفس‌های مخصوص انجام می‌گیرد.

Archive of SID

www.SID.ir

* تریپس توتون (شکل ۷) *(Thrips tabaci)* آفتی همه جایی، از مهم‌ترین و پراکنده‌ترین گونه‌های بال ریشکداران یا پا حبابداران بوده، و با فعالیت چند خواری بر روی اغلب گیاهان زراعی مخصوصاً توتون، پنبه، گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی، پیاز و غیره، و به طور کلی تقریباً در تمام زراعت‌های صنعتی، صیفی و جالیز و با حضوری در چند نسل متوالی، موقعیت آفت درجه اول پیدا کرده و علاوه بر زیان اقتصادی ناقل بیماری‌های ویروسی نیز می‌باشند (زاهدی - ۱۳۷۱) (مدرس اول ۱۳۷۳).

- در مدیریت کنترل تلفیقی و غیر شیمیایی تریپس، به علت پیشگام بودن آن اغلب به طور همزمان با شته‌ها، وارد گلخانه یا کشت‌های زیر پوشش پلاستیک شده و گیاهچه‌ها را مورد حمله قرار می‌دهند، نصب تله‌های زرد و آبی رنگ چسبدار ضروری‌ترین روش مبارزه از طریق جذب و معدوم نمودن تریپس‌های اغلب ماده می‌باشد که فرصت تغذیه و تخم ریزی را نخواهند داشت. به طوری که به این ترتیب استقرار آفت چند روز و حتی چند هفته به تاخیر افتاده و بوته‌های خیار و گوجه‌فرنگی از مرحله گیاهچه حساس خارج و با پیدا کردن برگ‌های اصلی و متعدد مقاومت لازم را پیدا می‌کنند (جدول ۲) (شکل ۷).
- همچنین در این برنامه همزمان با نشاء و تشکیل گیاهچه پاشیدن اشباعی و هفتگی محلول روغنی ساوونا، به مانند آنچه برای شته توصیه شده در کنترل جمعیت‌های تریپس و مهار آنها در زیر سطح زیان اقتصادی کاملاً و با تلفیقی از عملکرد تله‌های زرد و برنامه مبارزه بیولوژیک (تولید آزمایشگاهی و رها سازی اشباعی اوریوس، شکل ۷) عملی و موثر بوده است.
- در برنامه مبارزه بیولوژیک کلاسیک تریپس از بررسی شرایط پرورش آزمایشگاهی و تولید انبوه سنک *Orius albidipennis*، بر اساس جمع‌آوری حشرات کامل سنک از مزارع پیاز و غیره و استقرار آنها بر روی غلاف‌های لوبیا سبز و اختصاصاً برگ شمدانی اژدر، جهت تخم‌ریزی و فراهم آوردن تغذیه‌ی حشرات کامل و پوره‌های سنک از تخم شب‌پره بید آرد (*Ephestia kuehniella*)، به منظور تکثیر و تولید انبوه در انسکتاریوم استفاده شده است (میرهلی، و همکاران ۱۳۸۰) (شکل ۷).
- *O.albidipennis* از شکارگرهای مهم خانواده Anthocoridae است که چند نسلی بوده و دارای ترجیح میزبانی قابل توجهی نسبت به تریپس توتون می‌باشد به طوری که از رها سازی حشرات کامل آن به طور اشباعی در شرایط کشت گلخانه‌ای خیار و گوجه‌فرنگی در تکرارهای هر ۱۵ روز یکبار نتیجه مطلوبی بطور تلفیقی از روش‌های بالا حاصل گردید (شکل ۷).

شکل ۷- سنگ *Orius albidipennis* در حال شکار تریپس و تغذیه از همولنف بدن آن از طریق فرو کردن خرطوم و در مرحله حشرات کامل آن در داخل لوله پرورش (در بالا) و در پائین مراحل مختلف پرورش اوریوس در انسکتاریوم (سمت چپ). در سمت‌های راست و چپ گونه *Thrips tabaci Lind.* در مراحل حشره کامل نمف پوره‌گی

- **در سمت راست خیار و گیاهچه با علایم تغذیه و خسارت تریپس و سه مرحله پورگی، حشره کامل و نمفی در بالا.**
- **در پائین کشت داخل تونل پلاستیکی با تله‌های زرد عمودی و افقی تله فرومونی زرد این کشت به آغاز مرحله گل‌دهی و بدون آفت و بیماری رسیده است.**

Archive of SID

www.SID.ir

* مگس مینوز برگ (شکل ۸) *(Liriomyza trifolii)* به طول ۲ میلیمتر، به رنگ زرد و سیاه در قسمتهای پشتی بدن، آفت مهم و همه جایی است که فعالیت آن در زراعت‌های صیفی، جالیز و سبزی و اختصاصاً در کشت‌های حفاظت شده آنها شامل گلخانه، تونل پلاستیکی و غیره عمومیت داشته و در واحدهای بخش خصوصی، اعم از مزرعه و حفاظت شده، ضرورت مبارزه شیمیایی، به طور تکراری در فواصلی کم و تا یک روز در میان، پیدا می‌کند.

- مگس مینوز برگ همچنین موسوم به مگس فلوریدا در ۵۰ سال اخیر از مبداء آمریکا به کشورهای اروپایی و بتدریج در کشورهای آسیایی از جمله ایران انتشار یافته است[1] (Koppert 2002) (مدرس اول ۱۳۷۳).
- در ایران و در سال‌های اخیر مگس مینوز برگ ابتدا در مناطق شمال و مرکزی روی گیاه نخود و نیز در مزارع صیفی شیوع پیدا کرده (رجبی ۱۳۸۱ و بهداد ۱۳۶۱) و تاکنون در تمام استان‌های مرکزی، جنوبی و شرقی کشور به صورت آفت مهم در زراعت‌های صیفی و جالیزی و مخصوصاً در کشت‌های حفاظت شده محصولات مزبور آفتی پیشگام و به صورت مشکل عمومی در آمده است (جدول ۱).
- در مدیریت تلفیقی (IPM) مگس مینوز در شرایط گلخانه، در حالی که روند تاکید بر سیستم بیولوژیک به اصول کنترل منطقی یک ضرورت و اعمال هر نوع مبارزه شیمیایی مطلقاً منتفی است جهت کنترل نسل اول آفت، شکار حشرات کاملی که به نحوی وارد محیط کشت می‌شوند از طریق نصب تله‌های زرد چسبدار که به طور افقی و موازی سطح برگ‌های خیار روی آجر نصب می‌شوند و نیز از طریق حذف برگ‌های دارای یک یا دو دالان تازه تشکیل شده و با فشار دادن سطح برگ، به طوری که منجر به کشته شدن لارو شده باشد، در ۴ - ۳ هفته اول برنامه عملی و موثری بوده است (شکل۸).
- نصب تله‌های زرد چسبدار از مورد مگس مینوز باید به طور افقی انجام بگیرد و تله‌های زردی که بطور عمودی جهت شته‌ها، تریپس و سفید بالک گلخانه نصب می‌شوند و در ارتباط با جابجایی مگس مزبور کارآیی موثری نداشته‌اند (شکل۸).
- نصب تله‌ها به تعداد یک تله در هر دو متر مربع همزمان با نشاء ظهور برگ‌های اولیه خیار (براکته‌ها) انجام می‌گیرد. ضمناً در این روش با افزودن کپسول فرومون جنسی روی تله‌های چسبدار افقی در سطح آجر و نیز نصب تله مخصوص آبی محتوی کپسول فرومون به کارآیی بیشتر در شکار حشرات کامل دست یافته و از مزایای روش شکار انبوه[2] در IPM استفاده شده است (شکل۸).
- نصب و مراقبت تله‌های زرد چسبدار و در صورت امکان با افزودن فرومون جنسی، در تمام مدت داشت کشت گلخانه‌ای یا زیرپوشش پلاستیک، یک برنامه ضروری است و در این روش مکانیکی تله‌ها را ضمن آماربرداری‌های منظم در فاصله ۵ - ۴ هفته شستشو داده و تجدید پوشش چسب می‌دهند.
- در برنامه مبارزه بیولوژیک کلاسیک پرورش و تولید انبوه دو زنبور پارازیتوئید: *Dacnusa sibirica, Diglyphus isaea* و رها سازی توام آندو در کشت گلخانه‌ای یا زیر پوشش پلاستیک به طور اشباعی روشی کاملاً عملی و توصیه شده می‌باشد (Koppert 2002 Ano.) (شکل ۸).
- در برنامه IPM رها سازی اشباعی *Diglyphus isaea*، جمع‌آوری شده از مبدا مزرعه ورامین جهت کنترل مرحله لاروی مگس مینوز، یک اقدام مقدماتی و موثری بوده که در دوره‌های کشت سال‌های ۸۰ - ۱۳۷۹ انجام گرفت در این رها سازی زنبور ماده لاروهای سن دوم و سوم مگس را در داخل دالان بوسیله نیش زدن فلج کرده و یک تخم در کنار آن قرار می‌دهد. لارو پارازیتوئید روی بدن لارو میزبان[3] و فلج تغذیه کرده و در کنار آن تبدیل به شفیره شده و زنبور کامل خارج می‌گردد (شکل۸).

1. Bio-plus system
2. Mass traping
3. Ectoparasitoidisme

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۸- سمت چپ به ترتیب از بالا: مگس مینوز *Liriomyza trifolii* و زنبور پارازیتوئید *D.sabulosus* بریده‌ای از برگ خیار با دالان‌های مارپیچی لاروی و زنبور پارازیتوئید *D.isaea* در پائین (عکس از نمونه‌های طبیعی و منابع خارجی)

- در کشور ما و در مناطق انتشار مگس مینوز برگ فعالیت دو زنبور پارازیتوئید نام برده و گونه‌های متعدد دیگری از جمله گونه‌ی *D.sabulosus* که از منطقه کرج جمع‌آوری و توسط دکتر بوچک (Boucek) تشخیص داده شده است (شجاعی ۱۳۷۷). در هر حال در بین این پارازیتوئیدها زنبور *Diglyphus isaea* غالب و دارای فعالیت پارازیتوئیدی همه جایی و همراه با تلفات مرحله لاروی مگس که به ترتیب در منطقه ورامین ۵۹/۴ درصد و در منطقه کرج تا ۶۷٪ برآورده شده است (جدول ۵) (شجاعی و همکاران ۱۳۸۲).

جدول ۶- برآورد آماری تراکم مگس مینوز برگ خیار و پارازیتوئید آن *Diglyphus isaea* در شرایط گلخانه‌ای (بخش خصوصی) ۱۳۷۹

شماره برگ	تعداد دالان لاروی	حشرات کامل خروجی		شماره برگ	تعداد دالان لاروی	حشرات کامل خروجی	
		مگس	زنبور			مگس	زنبور
۱	۸	۴	۴	۱۴	۱۱	۵	۶
۲	۱۴	۵	۹	۱۵	۵	۲	۳
۳	۱۴	۶	۸	۱۶	۶	۲	۴
۴	۶	۳	۳	۱۷	۹	۴	۵
۵	۳	۳	—	۱۸	۱	۱	۰
۶	۱۶	۸	۸	۱۹	۸	۴	۴
۷	۶	۶	—	۲۰	۹	۰	۹
۸	۷	۲	۵	۲۱	۱۰	۲	۸
۹	۴	۴	—	۲۲	۷	۳	۴
۱۰	۶	۲	۴	۲۳	۱۰	۲	۸
۱۱	۷	۳	۴	۲۴	۴	۱	۳
۱۲	۱۱	۴	۷	۲۵	۱	۱	۰
۱۳	۱۶	۳	۱۳	۲۶	۳	۲	۱
در صد تلفات (پارازیتوئیدیسم) ۵۹/۴٪				**جمع**	**۲۰۲**	**۸۲**	**۱۲۰**

Archive of SID

www.SID.ir

* آفت سفید بالک در دو گونه‌ی *Bemisia tabaci* , *Trialeurodes vaporariorum* از خرطوم مفصلی‌های Aleyrodidae، به طول ۲ - ۱ میلیمتر و با بالها و بدنی پوشیده از پودر سفید نیز می‌باشند (شکل ۹) و هر دو گونه سفید بالک عامل مهمی در انتقال بیماری‌های ویروسی خیار و سایر گیاهان میزبان و به سرعت موجب تشدید خسارت مخصوصاً در شرایط حفاظت شده می‌گردند.

- سفید بالک‌ها در دو گونه مزبور دارای انتشار همه جایی در سطح جهانی از جمله در ایران بوده و در زراعت‌های صنعتی، صیفی، جالیز، زینتی و همچنین کشت‌های حفاظت شده محصولات مزبور جزء آفات مهم، در ارتباط با مکیدن شیره گیاهی و جلوگیری از عمل فتوسنتز، به علت ترشح فراوان عسلک، می‌باشند.

- به طور کلی آفت سفید بالک از گونه‌ی *T.vaporariorum* در کشت‌های گلخانه‌ای و زیر پلاستیک دارای موقعیت پیشگامی و برتر و انتشار وسیع در مناطق مختلف کشور. مخصوصاً استان‌های شمالی و مرکزی می‌باشد که در این ارتباط به سفید بالک گلخانه نیز موسوم گردیده در صورتی که گونه‌ی *B.tabaci* بیشتر در استان‌های خوزستان، فارس، ساحلی و نیز در شمال و شمال شرقی کشور انتشار داشته و دارای ترجیح میزبانی روی پنبه *(B.gossypiperda)* و توتون بوده و اغلب در شرایط مزرعه فعال و جمعیت‌های آن کمتر در شرایط گلخانه‌ای یا زیر پلاستیک مشاهده شده‌اند. هر دو گونه سفید بالک عاملی مهم در انتقال بیماری‌های ویروسی در گیاهان میزبان بوده و از این طریق به سرعت موجب تشدید بیماری و انهدام کشت‌های حفاظت شده خیار، می‌گردند.

شکل ۹- مراحل نشو و نمای فردی سفید بالک گلخانه
(سمت چپ):
- حشرات کامل و پوره‌ها و شفیره‌ها.
- پارازیتوئیدهای موثر در کنترل سفید بالک گلخانه:
Eretmocerus mundus
(در پائین سمت راست):
Encarsia formosa **در بالا سمت راست).**
- برگ فلفل باجمعیتی از پوره و شفیره سفید بالک گلخانه (در وسط)
(عکس از منابع و نمونه طبیعی)

- در برنامه IPM آفت سفید بالک گلخانه و همزمانی فعالیت آن با شته‌ها، تریپس و سایر آفات مکنده، عامل مهم در تلفیق روش مکانیکی کنترل شامل نصب تله‌های زرد چسبدار برای مبارزه با آفات مزبور، به طور همزمان با نشاء کاری یا کشت مستقیم بذر می‌باشد. این روش استقرار سفید بالک گلخانه را به مدت ۲ ماه یا بیشتر به تاخیر انداخته و عملکرد مزبور با تلفیقی از پاشیدن هفتگی محلول بیولوژیک ساوونا تقویت شده و در تقلیل و مهار جمعیت‌های سفید بالک و سایر آفات مکنده مزبور در زیر سطح زیان اقتصادی موثر بوده است (جدول ۲).
- در برنامه کنترل منطقی و بیولوژیک سفید بالک از عوامل بیولوژیک زیر نیز به طور تلفیقی می‌توان استفاده نمود:

Archive of SID

www.SID.ir

- بکارگیری ترکیب قارچی *Verticillium lecanii* در مبارزه با سنین مختلف لاروی سفید بالک و شته‌ها.
- پرورش و تولید انبوه زنبورهای پارازیتوئید مراحل لاروی شفیرگی سفید بالک در دو گونه زیر:
- *1-Encarsia formosa , 2-Eretmocerus mundus*
- زنبور پارازیتوئید *E.formosa* دارای ترجیح میزبانی و تخم ریزی بر روی لاروهای سن سوم و بیشتر در سن چهارم بوده و فعالیت آن به مرحله شفیرگی سفیدبالک منتهی می‌شود. هر زنبور ماده در مرحله تخم ریزی تعدادی ۴۵۰ -۲۵۰ لارو را پارازیته کرده و اضافه بر آن تعداد ۷۰ - ۳۰ لارو را نیز جهت تغذیه نیش زده و معدوم می‌کند (Biobest) (Anonymous 2002c) (شکل۹).
- زنبور پارازیتوئید *E.mundus* دارای ترجیح میزبانی در سنین مختلف لاروی و اختصاصاً از سن دوم سفید بالک بوده و در نتیجه تلفات بیشتری را در جمعیت آفت هدف موجب گردیده و دارای تحمل بیشتر در حرارت‌های بالا می‌باشد (Anonymous 2002c) (شکل۹).
- دو زنبور پارازیتوئید نام برده در شرایط مزارع پنبه، گوجه‌فرنگی، خیار و گیاهان زینتی و به طور طبیعی در مناطق مختلف فعال می‌باشند (شجاعی ۱۳۷۷) در این تحقیق نمونه‌های مربوط در دوره‌های کشت گلخانه‌ای ۸ و ۹ از مزارع اطراف جمع‌آوری و در گلخانه تحقیقاتی به طور اشباعی رها سازی شده که نتیجه موثری در برداشته است به طوری که در شرایط عدم دسترسی به تولید انبوه این عامل بیولوژیک، این روش قابل توصیه به فعالان این رشته از تولید در بخش خصوصی نیز می‌باشد.

ب-عوامل بیماری‌زای کشت حفاظت شده خیار و کنترل آنها

به طور کلی در کشت توام ارقام داخلی و خارجی خیار در شرایط حفاظت شده (گلخانه، تونل پلاستیکی و غیره)، بیماری‌های میکرواورگانیسمی از نوع، ویروسی، باکتریایی، قارچی، نماتدها و نیز عوارض غیر انگلی، به اصطلاح فیزیولوژیکی، از نظر کمی و کیفی و موقعیت اکولوژیکی کمتر از آفات نبوده و در بین انبوه عوامل مزبور گونه‌های قارچی بیماری‌زا مخصوصاً سفیدک (شکل ۱۰)، فوزاریوم و ریزوکتونیا (شکل ۱۱) به ترتیب در قسمتهای هوایی (برگ و میوه) و در طوقه و ریشه به صورت بوته میری، پژمردگی برگ‌ها، بدشکلی میوه‌ها مشاهده شده و دارای خسارت‌زایی و در موقعیت بیماری‌های پیشگام، دایمی و همه جایی در کشتارهای خصوصی می‌باشند (بهداد ۱۳۵۹).

- شکل ۱۰- چند بوته درختی خیار در مراحل درمان بیماری سفیدک آشکار (سمت چپ) و بیماری سفیدک پنهان (سمت راست) و شاهد در وسط که باسیل پاشی نشده است.
(عکس از کشت گلخانه‌ای)

www.SID.ir

- در مدیریت ۱۵ دوره کشت متوالی و توام خیار، گوجه فرنگی، خیار از ارقام داخلی و خارجی بوده و بیماری‌های پیشگام و دایمی موسوم به سفیدک و بوته میری در موقعیت اشتراک میزبانی، همچنان مانند آفات پیشگام دارای ترجیح میزبانی زیاد به بوته‌های خیار از ارقام خارجی بوده است.
- روند رشدی بیماری‌های پیشگام نام برده و نیز سایر بیماری‌های میکروبی و یا فیزیولوژیکی اغلب تابع از نوسان شرایط فیزیکی محیط گلخانه بوده و راهکار اصلی پیشگیری آنها حفظ شرایط فیزیکی در محدوده‌های اپتیمم زیستی مخصوصاً رطوبت نسبی (۷۰ - ۶۰٪) و حرارت (۴ ± ۲۲ درجه سانتیگراد) و جلوگیری از گرمای مداوم و رطوبت نسبی زیاد بوده که وقوع عارضه‌های اخیر موجب استرس به صورت تغییر شکل، زرد شدن برگ‌ها، میوه‌ها و نیز توقف رشد با اثرات جانبی عوامل بیماری‌زا و کمبودهای غذایی گردیده است (شکل ۱۱).

شکل ۱۱ـ نمونه‌هایی از عوارض استرس گرما (سمت چپ و در وسط) و علایم بیماری پوسیدگی بوسیله فوزاریوم در ریشه و طوقه (سمت راست).

پ-فن‌آوری کنترل منطقی بیماری‌های پیشگام

- در IPM اجرا شده انتخاب و کاربرد ترکیبات سوبتیلین و بیو سوبتیل تهیه شده از باکتری *Bacillus subtilis* دارای کارآیی موثری در پیشگیری منطقی بیماری‌های قارچی مخصوصاً سفیدک و بوته میری بوده است به طوری که این روند ما را از بکارگیری ترکیبات دیگر مواد بیولوژیک بیماری کش مانند تریکودرمین *(Trichodermine)* و نیز سموم قارچ کش بی‌نیاز کرده است.
- برای بکارگیری موثر ترکیبات سوبتیلین از طریق پاشیدن اشباعی سوسپانسیون ۱۰ در هزار به فاصله ۱۰ - ۷ روز و در تمام دوره داشت، و به صورت خیساندن کامل و در پشت و روی برگ‌های بوته و خاک اطراف ریشه اقدام شده است کاربرد ترکیب بیولوژیک سوبتیلین در گلخانه دارای عملکردی صد در صد و بازدارنده ظهور سفیدک آشکار *(Sphaerotheca fuliginea)* بر روی بوته‌های سالم و اثر درمانی موثر روی بوته‌های قبلاً مبتلا شده به سفیدک آشکار در شرایط اپتیمم فیزیکی گلخانه بوده است (شکل ۱۰) در مورد بیماری سفیدک پنهان *(Pseudoperonospora cubensis)* در شرایط گلخانه مطابق وفورگیری

Archive of SID

www.SID.ir

انجام شده، در طی یک ماه و بعد از ۴ بار باسیل پاشی روند کاهش وفور بیماری به طوری بوده که اثر درمانی آن در ستون بوته ۳ صفر و درمان قطعی شده است (جدول ۵).

- در بررسی کارآیی ترکیب سوبتیلین، با کاربردی به روش بالا و به طور اشباعی در شرایط گلخانه، از وفورگیری تعداد لکه‌های پشت و روی برگ‌های مبتلا به سفیدک درونی، در تاریخ‌های به فاصله ۸ - ۷ روز استفاده شد. برآورد آماری از تعداد لکه‌های بیماری در ۵ بوته و ۵ برگ، از هر کدام و با بستن نوار رنگی، از بین مجموعه بوته‌های یک ردیف برای ۵ نوبت آمارگیری در ماههای اردیبهشت و خرداد ۱۳۸۰ به ترتیب زیر موجب ۸۸/۴۵٪ کاهش وفور در لکه‌های بیماری و نقش موثر درمانی ماده بیولوژیک سوبتیلین در چهار نوبت باسیل‌پاشی گردیده است. ضمناً در این بررسی سایر برگ‌ها و بوته میانی باسیل‌پاشی نشده در موقعیت شاهد به شدت مبتلا به سفیدک و بتدریج پژمرده و خزان کرده‌اند (نمودار صفحه ۸۸).

جدول ۵-مشخصات آماری کاهش وفور بیماری سفیدک درونی در ارتباط با کارآیی ماده بیولوژیک از باسیلوس سوبتیلیس

- مجموعه لکه‌های سفیدک درونی پشت و روی پنج برگ هر یک از بوته‌های ۵ گانه تحت درمان.
- روند کاهش بیماری تحت تاثیر ماده بیولژیک سویتیلن

تاریخ	بوته ۱	بوته ۲	بوته ۳	بوته ۴	بوته ۵	ملاحضات
۱۳۸۰/۲/۱۵	۲۳	۱۷	۱۵	۲۵	۱۶ جمع ۹۶	در اولین وفورگیری بیماری در ۵ برگ و ۵ بوته انتخاب شده، در تاریخ ۱۳۸۰/۲/۱۵ و قبل از شروع باسیل پاشی لکه‌های پشت و روی برگ‌ها شمارش و جمعاً به تعداد ۹۶ بوده است.
۱۳۸۰/۲/۲۲	۱۸	۱۲	۱۱	۱۸	۱۳	
۱۳۸۰/۲/۲۹	۱۱	۹	۷	۱۴	۱۰	مجموع وفور بیماری در ۵ بوته در تاریخ ۱۳۸۰/۳/۱۵ به ۱۱ لکه کاهش یافته و در بوته‌های ستون ۳ به صفر تقلیل یافته که دلیل به درمان بیماری می‌باشد. به روند بالا درمان بیماری در طی چهار باسیل پاشی و در یک ماده به سطح ۸۸/۴۵٪ رسیده است. توصیه می‌شود به اجرای همرمان پیشگیری بیماری‌های سفیدک با این درمان بوسیله پاشیدن شیر تازه گاو به نسبت ۱۰
۱۳۸۰/۳/۷	۷	۵	۳	۸	۶	
۱۳۸۰/۳/۱۵	۳	۱	۰	۳	۴ جمع ۱۱	

پ-فن‌آوری کاربرد مواد بیولوژیک در کنترل بیماری‌های قارچی

به طور کلی در برنامه IPM بیولوژیک، با هدف تولید محصول ارگانیک خیار، اعمال روش‌های پیشگیری در بیماری‌های کشت حفاظت شده از طریق کاربرد مواد بیولوژیک زیر از اولویت و ضرورت زیادی برخوردار بوده، و کارآیی آنها بطور موردی در منابع خارجی قطعی و در برنامه IPM به ترتیب زیر تحت بررسی مقایسه‌ای قرار گرفته است:

- کاربرد ماده بیولوژیک بیوسوبتیل از منشاء باکتری خاکزی *Bacillus subtilis* به حالت محلول به نسبت ۲ در هزار آب اضافه بر اثر پیشگیری و درمانی در بیماریهای مهم سفیدک برگی (جدول ۵) دارای نقش بازدارنده رشد قارچهای خاکزی و بیماری‌های مربوط در ریشه و طوقه می‌باشد.
- کاربرد شیر تازه حاوی آنزیم‌های طبیعی آن، که اثر بازدارندگی و درمانی آن در منابع تحقیق، از طریق پاشیدن محلول ۲۰ - ۱۰ درصد آب به طور اشباعی، ۲ بار در هفته و در پشت و روی برگ‌ها بکار گرفته شده است (Bettiol and al 2003) ولی در

Archive of SID

www.SID.ir

تحقیقات مربوط مخصوصاً از نظر مقدار مصرفی در آب و در رابطه با نوع بیماری، به طور مثال بیماری‌های سفیدک و تراکم آنها نیاز به بررسی بیشتری دارد.

شکل ۱۲- اولین دورهٔ کشت خیار از ارقام ایرانی در داخل تونل پلاستیکی و ردیف‌های تحت درمان سفیدک‌های پنهان و آشکار که بوسیله پاشیدن اشباعی باسیل و شیر به طور متناوب، در مرحله پیشرفت درمان به صورت برگ‌های جوان، گل‌دهی و میوه مشاهده می‌شود.
- سمت چپ ردیف‌های کشت در مرحله درمان.
- سمت راست: یک بوته خیار بعد از درمان که به مرحله تجدید گل، میوه و برگ‌های تازه رسیده است.

- تهیه و کاربرد کمپوست‌تی (Compost and Manure Teas) به صورت ترکیبی از کودهای حیوانی، خاک‌برگ و سایر مواد آلی، که در آلودگی تحت شرایط تخمیر و پوسیدگی قرار گرفته و بعد از اتمام این مرحله به نسبت پاشیدن گاه به گاه یک قسمت مایع کمپوست در هفت قسمت آب و بعنوان قارچ‌کش (Homemade Fungicides) توصیه شده است. Weltzein, 1989. تهیه کمپوست‌تی (شکل۱۳) و کاربرد آن در برنامه IPM به طور موازی با کاربرد شیر تازه گاو در کنترل بیماری‌های قارچی مخصوصاً سفیدک آشکار و پنهان مورد آزمایش قرار گرفته و پاشیدن محلول آن در پشت و روی برگ‌ها به طور اشباعی و دو بار در هفته نتایج مشاهده‌ای موثر داشته است.

شکل ۱۳- مراحل تولید کمپوست‌تی: در پائین حوضچه برای ریختن آب، کود، برگ و سایر باقیمانده‌های گیاهی در مرحله پوشاندن آنها.
- در بالا منبع ریختن کمپوست و آب برای تهیه مایع کمپوست به نسبت یک در هفت قسمت آب

Archive of SID

www.SID.ir

ضمناً مصرف تدریجی تفاله کمپوست در تقویت خاک و رشد بوته‌های خیار موثر و به مقاومت گیاه در مقابل آفات و بیماریها افزوده و از پوسیدگی ریشه نیز به طور موثری جلوگیری کرده است.

- در برنامه کنترل منطقی و غیر شیمیایی بیماری‌های کشت ارقام خیار، مخصوصاً سفیدک، بوته میری و سایر موارد قارچی در شرایط گلخانه و تونل پلاستیکی، مراقبتهای بهداشتی، پاشیدن منظم و اشباعی ترکیبات مشتق از باسیلوس سوبتیلیس، شیر و کمپوست و نیز بکارگیری روش نشاء گیاهچه‌های پرورش یافته در خزانه، به علت داشتن ریشه و طوقه قوی و برخورداری از مقاومت نسبی، پیشگیری موثری را در بروز و در شدت فعالیت عوامل بیماری‌زای قارچی و عمدتاً در مورد زیر داشته است: (اشکال ۳ و ۱)
- *Fusarium oxysporum* عامل بیماری بوته میری که در خیار، اغلب در گیاهچه (بعد از نشاء) و گاهی در مراحل پیشرفته آن ایجاد خسارت می‌کند (بهداد ۱۳۶۲) (شکل ۱۱).
- *Rhizoctonia SP.* اغلب به صورت بیماری مرگ گیاهچه و بعد از نشاء کاری بروز کرده و در بوته‌های جوان ایجاد لکه‌های قهوه‌ای توام با پوسیدگی طوقه می‌کند.

بخش برنامه و فن‌آوری در گرده افشانی و تولید محصول

در آمریکا و مخصوصاً در اروپا کشتار خیار در شرایط حفاظت شده (گلخانه، تونل پلاستیک) ابتدا بیشتر از واریته‌های ماده‌زا[1] و دارای بیشترین تعداد گل ماده و اصولاً بی‌نیاز از دخالت حشرات گرده افشان در گشن‌گیری و بارور کردن گل‌ها بوده و اصولاً میوه در آنها به طریق پارتنوکارپ تشکیل و عملاً بدون تخم می‌باشد در کشور ما کشتار واریته‌های ماده‌زا، که وارداتی نیز می‌باشند به علت تولید محصول زیاد (تا دو برابر) در عمل بیشتر مورد استقبال فعالان این رشته از تولید خیار درختی می‌باشد.

به طور کلی استفاده از زنبورهای گرده افشان در کشتهای گلخانه‌ای خیار در کشورهای آمریکا بیش از اروپا متداول و اختصاص به کشتار واریته‌های تک پایه[2] و دارای گلهای ماده و نر به تعداد تقریباً برابر بوده و علت آن در ارتباط با تنوع واریته‌های گیاه خیار در دو رفتار تک پایه و ماده زایی به طور منطقه‌ای است (Delaplane and Mayer 2002).

امروزه در اغلب کشورهای پیشرفته اعم از اروپا و آمریکا برای گرده افشانی کشت‌های حفاظت شده بیشتر از زنبورهای *Bombus* استفاده می‌شود و زنبورهای مزبور مانند سایر زنبورهای *Apoidea* دارای رفتار جمع‌آوری شهد و گرده جهت غذا دادن به لاروهای خود بوده و از این طریق، به علت نشست و برخاست‌های زیاد روی گل‌های خیار، در عمل گرده‌افشانی آنها موثر و نیز دارای سازگاری مناسبی با شرایط پرورشی در انسکتاریوم می‌باشند به طوری که در اروپا و آمریکا تولید انبوه زنبوران *Bombus* در انسکتاریوم‌ها و فروش زنبور به فعالان کشت‌های حفاظت شده از جنبه‌های بازرگانی نیز توسعه یافته است.

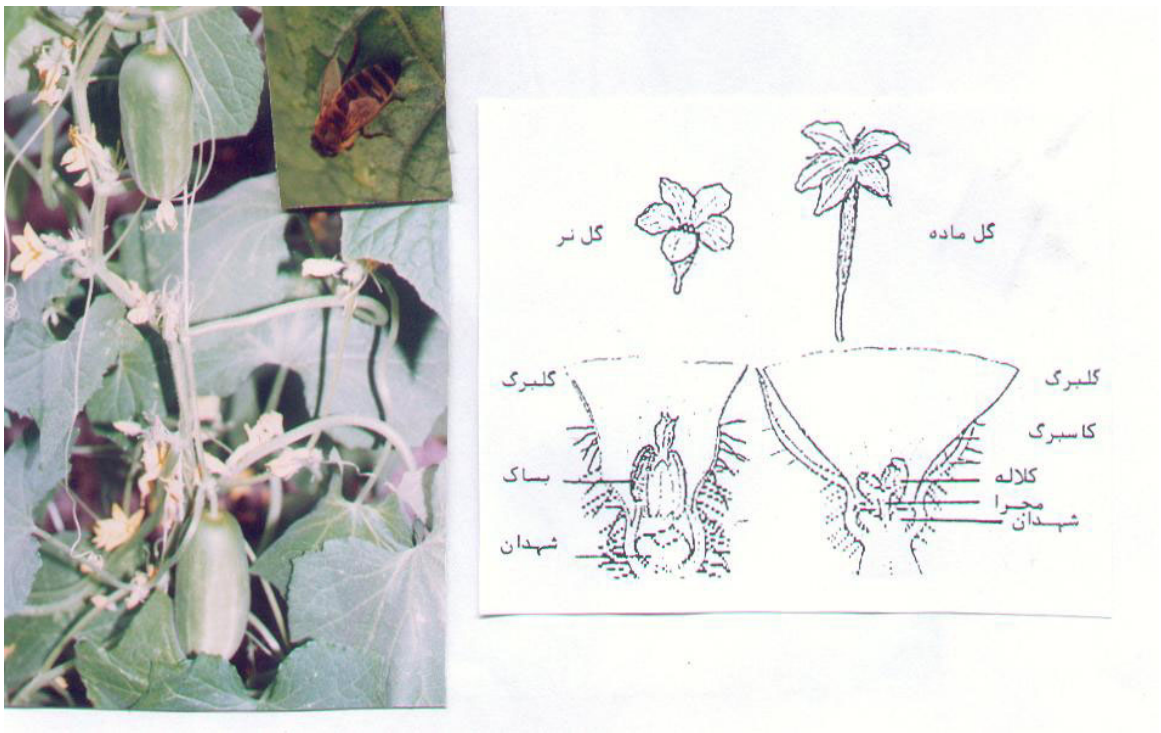
در فلات ایران واریته‌های بومی خیار عموماً تک پایه و دارای ضرورت گرده‌افشانی بوسیله حشرات در شرایط طبیعی بوده و از دیرزمان کشتار آنها به صورت سنتی در مزرعه انجام گرفته است. بنابراین ارقام ایرانی خیار تاکنون در شرایط حفاظت شده (گلخانه، تونل یا زیر پوشش پلاستیک) کشتار تولیدی نداشتند زیرا در ارقام ایرانی بذور مربوط به صورت کولتیوارهای محلی تهیه شده و بوته‌های حاصل از رشد بذور مربوط از نظر جنسی دارای گل‌های نر و ماده به طور جدا از هم در هر بوته (شکل ۱۴) و در برش طولی به شکل زیر می‌باشند و توضیح اینکه در عمل شهدان گل‌های ماده مورد بازدید زنبور برای تغذیه از شهد (Nectar) قرار گرفته و گرده افشانی انجام می‌گیرد. (شکل ۱۵)

1. Gynoecious
2. I-Monoecious

Archive of SID

www.SID.ir

گل‌های ماده برای رشد تخمدان و تشکیل میوه دارای ضرورت انتقال گرده گل نر به وسیله حشرات مخصوصاً از زنبورهای *Apidae* مانند زنبور عسل *(Apis mellifera L.)* و زنبورهای Megachilidae مانند *Megachile rotundata (F)* (شکل ۱۷) و همچنین زنبورهای .*Bombus* SPP که دارای کاربرد ترجیحی در شرایط گلخانه‌ها، تونل‌های پلاستیکی و حتی در کشت‌های زیر پلاستیک در اروپا و آمریکا می‌باشند (Bohart, 1962).



شکل ۱۴- کشت گلخانه‌ای خیار از واریته‌ی تک پایه خیار که بذر آن به طریق کولتیوار از مزارع خیار باسمنج تبریز در منطقه تهیه شده است.
کشت خیار رقم باسمنج تبریز از سال ۱۳۷۸ در گلخانه و در سال ۱۳۸۲ در شرایط تونل پلاستیکی انجام و به ترتیب بوسیله زنبور مگاشیل و زنبور عسل مورد تلقیح گرده افشانی و تشکیل میوه قرار گرفته است.
در عکس برش طولی گل ماده و نر (سمت راست) میوه‌های به عمل آمده (سمت چپ) مشاهده می‌شوند.
(عکس از کشت گلخانه‌ای ۱۳۸۰)

Archive

www.SID.ir

شکل ۱۵- رفتارهای زنبور مگاشیل و زنبور عسل در گرده افشانی ارقام ایرانی خیار (باسمنج تبریز و دستگرد اصفهان) (از بالا به پائین).

- سمت راست: زنبور عسل در حال نفوذ به داخل گل ماده خیار و در امتداد میوه‌های خیار دستگرد اصفهان.

- سمت چپ: زنبور برگ بر (مگاشیل) در بالا بر روی لانه چوبی محتوی حجره‌های تخم ریزی شده آن که به وسیله بریده‌های برگ فلفل (در پائین) مسدود شده است زنبور برای تهیه آن بریده‌های منظمی از برگ‌های فلفل و گاهی خیار و سایر گیاهان را به طور یک به یک منتقل و بعد از گذاشتن ذخیره غذا و مخصوصاً پولن در حجره را مسدود می‌کند.

- سمت چپ: بریده‌ای از عکس بوته خیار باسمنج تبریز با گل‌های ماده و نر و میوه‌های تازه تشکیل شده آن.

(در مجموعه شکل عکس‌های مختلف از کشت گلخانه و تونل پلاستیکی).

- در اواخر فصل زراعی سال ۱۳۷۸ همزمان با شروع دوره گل‌دهی بوته‌های خیار اقدام به جمع‌آوری حشرات کامل مگاشیل موسوم به زنبور برگ‌بر[1] از مزارع یونجه منطقه‌ای شهریار و رها سازی آنها در شرایط گلخانه گردید.
- فعالیت زنبوران رها شده در جستجوی شهد و گرده با نشست و برخاست‌های زیاد آنها روی گل‌های خیار و سایر گیاهان هم‌کاشت از قبیل فلفل، شبت، لوبیا، بادمجان، و مخصوصاً گیاه یونجه کوهی *((Melieothus officinalis (F))* به طور روزانه و مخصوصاً در ساعت‌های ۱۰ تا ۱۵ هر روز به شدت مشاهده می‌شد.
- گیاه یونجه کوهی یا شاه افسر با گل‌های زرد رنگ و سرشار از گرده، شهد و بوی مطبوع عامل موثری در جلب و تقویت فعالیت زنبور برگ‌بر یا مگاشیل شناخته شده و حتی با قرار دادن دسته‌هایی از شاخه‌های بریده آن، که از دامنه‌های البرز آورده می‌شد، در سطل محتوی آب، به فعالیت پرواز و گرده افشانی زنبورهای مگاشیل در گلخانه افزوده است.
- با نصب ده دستگاه از لانه‌های چوبی مطبق به دیوارهای شمالی و جنوبی گلخانه زنبوران برگ‌بر یا مگاشیل رها سازی شده به بریدن برگ‌های بوته‌های فلفل به مقدار زیاد و به تعداد کمی از برگ خیار، گوجه‌فرنگی، بادمجان و غیره پرداخته و بریده‌های برگی را برای بستن سوراخ‌های تخم‌ریزی شده خود توام با نهادن ذخیره‌ای از گرده و شهد بکار گرفتند. این رویداد نشانه واضحی از سازگاری و استقرار سریع زنبور مگاشیل در شرایط کشت گلخانه‌ای بوده و ما را از فراهم آمدن ایجاد نسل اول مگاشیل در پاییز ۱۳۷۸ مطمئن می‌ساخت اضافه بر آن جمعیت مستقر شده در کشت‌های بعدی و تا آخرین دوره کشت (۱۳۸۱) در نسل‌های متوالی در گلخانه باقی مانده و هر سال در هر دوره کشت از طریق رها سازی یا به طور طبیعی تقویت شده است به

1. Leafcutter Bees.

Archive of SID

www.SID.ir

طوری که در زمستان ۱۳۸۱ نیز فعالیت زنبوران مگاشیل از ذخیره مزبور فعالیت رضایت بخشی در گرده افشانی بوته‌های خیار بومی را داشته و به برداشت محصول گلخانه‌ای و ارگانیک انجامیده است (جدول ۷). (شکل ۱۵)

جدول ۷-مقایسه عملکرد زنبور مگاشیل در بار دهی کولتیوارهای داخلی با عملکرد ارقام خارجی خیار به تاریخ ۱۳۸۰/۲/۱۷

مبدا تهیه بذر	وضعیت جنسی کولتیوار	تعداد بوته خیار	تعداد میوه خیار	میانگین تعداد میوه
رقم باسمج تبریز بومی	تک پایه (Monoecious)	۶۵	۱۲۵۶	۱۹ /۴۶
رقم دستگرد بومی اصفهان	تک پایه	۵۰	۷۶۷	۱۵ /۳۴
زقم سلطانی (وارداتی و غیر بومی)	ماده‌زا (Gynoecious)	۸۵	۱۹۵۶	۲۳ /-

استقرار و سازگاری *Apis mellifera* L. در شرایط تونل پلاستیکی:

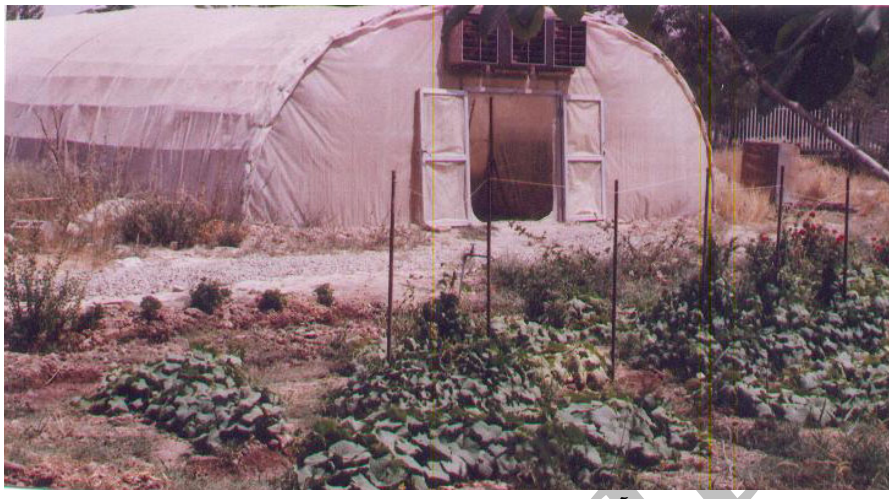
- در سال ۱۳۸۲ و در نخستین دوره کشت توام خیار و گوجه‌فرنگی در تونل پلاستیکی به مساحت حدود ۴۰۰ متر مربع و در ۴ متر ارتفاع) فرصت مناسبی در بررسی عملکرد زنبور عسل در گرده افشانی و تلقیح کولتیوارهای بومی خیار (باسمنج تبریز و دستگرد اصفهان) و مقایسه عملکرد آنها با دو واریته خارجی ملینا و سلطان فراهم گردید (جدول ۸).
- کشت رقم‌های ایرانی و خارجی خیار از نیمه اول بهمن ماه با انتقال گیاهچه‌ها از خزانه و نشاء آنها در ردیف‌های طولی موازی انجام گرفته است.
- در ارتباط با رفتار گرده افشانی در دوره‌های کشت ۱۴ و ۱۵ و در شرایط اپتیمم بیولوژیک تونل پلاستیکی زنبوران کندو هر روز از حدود ساعت ۱۰ صبح تا ۱۶ با خروج از کندو به فعالیت پرواز پرداخته و به دفعات در گل‌های خیار نفوذ و به جمع‌آوری گرده و شهد می‌پرداختند که ضمن گرده افشانی و تلقیح گل‌های خیار، افزایش محصول را به چندین برابر تولید در مزرعه (شکل ۱۶) و به حدود دو سوم از محصول ارقام خارجی پارتنوکارپ رسانیده است (جدول ۹).
- به طور کلی نقش گرده افشانی زنبور عسل *A.mellifera* در تولید محصولات زراعی از سابقه‌ای بیشتر از سایر زنبورهای Apoidea برخوردار بوده و در این ارتباط در کشت‌های حفاظت شده (گلخانه، تونل پلاستیک و غیره) نیز بیشترین برنامه‌های تحقیقاتی و کاربردی را از دهه ۱۹۶۰ پیدا کرده است (Shemetkov 1960).
- طبق نظر شولتیز و همکاران (Schultheis al.1996) رشد گیاهی خیار دارای کشش شیمیایی شدید برای زنبورهای عسل می‌باشد ولی متاسفانه موارد تحقیق در ارتباط با جلب کننده‌های خیار هنوز شناخته نمی‌باشند و کمی شهد و گرده در گل‌های خیار تاییدی بر نظریه شولتیز و همکاران می‌باشد.

جدول۸- مقایسه عملکرد زنبور عسل در بار دهی کولتیوارهای داخلی با عملکرد رقم خارجی خیار در کشت ارگانیک داخل تونل پلاستیکی ۱۳۸۲

مبدا بذر	وضعیت جنسی کولتیوار	تعداد بوته خیار	تعداد گل میوه خیار	میانگین تعداد میوه خیار	کل محصول به کیلو
رقم‌های داخلی: (باسمنج تبریز- دستگرد اصفهان)	تک پایهMonoecious	۲۴۰	۵۸۳۶	۲۴ /۳۱	۵۴۳ /۶۵
-رقمهای خارجی: (ملینا و سلطان)	ماده‌زاGynoecious	۱۳۹	۵۴۴۲/۱	۳۹ /۱۵	۵۰۹ /۳

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱۶- گوشه‌ای از مزرعه آزمایشی کشت خیار از ارقام داخلی و خارجی در کنار تونل پلاستیکی (محل مزرعه آزمایشی در منطقه شهریار ۱۳۸۱).

بحث و نتیجه نهایی

در کشاورزی مدرن و در کشورهای پیشرفته فن‌آوری در کشت تولید گیاه خیار *(Cucumis sativus)* به دلیل مصرف غذایی زیاد خیار به طور خام و خطرهای ناشی از آلودگی آن در سلامت مصرف کنندگان، مستلزم روندی از تجدید نظر در اصول متداول شیمیایی در مبارزه با آفات و بیماری‌های کلیدی و همه جایی گیاه خیار می‌باشد و چنین روندی در کشورهای پیشرفته به اصول تولید محصولات حفاظت[1] شده در شرایط گلخانه، تونل پلاستیکی و غیره و به مدیریت بیولوژیک تلفیقی و غیر شیمیایی، با هدف تولید محصول ارگانیک و عاری از باقیمانده سموم شیمیایی، از دهه ۱۹۸۰ در مسیری از برنامه‌های تحقیقاتی و اجرایی وسیعی قرار گرفته است (USDA 1980. Papadopoulos 1994).

- در کشور ما تولید محصول اورگانیک خیار نخستین موردی است که در شرایط گلخانه و تونل پلاستیکی و در جهت اصلاح ICM متداول در مدیریت شیمیایی بوسیله بخش خصوصی، به اجرا درآمده و با هدف امکان مبارزه بیولوژیک و غیر شیمیایی در IPM، برنامه‌ریزی شده است (شجاعی، همکاران ۱۳۲۹)
- به طور کلی در برنامه IPM کشتار خیار با هدف تولید محصول ارگانیک، کشت گیاهان همسان دیگر مانند گوجه‌فرنگی، فلفل، لوبیا، بادمجان، شبت، یونجه وحشی و سایر کدوئیان دارای ضرورت راهبردی[2] در تنوع زیستی (جدول ۱) و موثر در وسعت میدان مدیریت اکولوژیک و غیر شیمیایی در محیط‌های حفاظت شده و در ۱۵ دوره کشت متوالی بوده و روند مزبور امکان مبارزه بیولوژیک برای جایگزینی مبارزه شیمیایی و نیز امکان استفاده از حشرات گرده افشان را، در دستیابی به محصولی از رقم‌های ایرانی خیار با کیفیت و کمیت مطلوب، فراهم ساخته است.
- فن‌آوری‌های بیواکولژیک و آگروتکنیک در برنامه‌های پیشگیری و کنترل منطقی، از مرحله تولید گیاهچه‌های قوی و مقاوم به آفات کلیدی[3] و از کشت خزانه تا مراحل کاشت و داشت در شرایط گلخانه یا زیر پلاستیک، مکمل یکدیگر می‌باشند که نمونه بارز آن در مقایسه کشت خزانه‌ای با کشت مستقیم (شکل ۱) و تفاوت‌های کیفی و کمی این دو فن‌آوری در روند نوسان جمعیت آفت محوری و دائمی شته می‌باشد که از طریق برآورد آماری در تغییرات جمعیت و ارزیابی اختلاف حساسیت دو روش کشت و

1. Procted crops
2. Strategic
3. Key Pests

Archive of SID

www.SID.ir

در جدول ۴ و آزمون‌های الف و ب ارزیابی و نیز در دو نمودار بـه ترتیـب در صـفحات ۸۷ و ۸۶ نـشان داده شـده و برتـری روش کشت خزانه راهکار مناسبی در توصیه و ترویج بخش خصوصی است.

- در فن‌آوری استفاده از عوامل بیولوژیک: از نوع باسیل و گونه‌های شکارگر و پارازیتوئید بومی (جدول ۱)، عوامل مزبـور از منطقـه جمع‌آوری و تشخیص داده شده است و بررسی آماری کارآیی آنها نشان‌دهنده رابطه منطقی بین رونـد رشـدی جمعیـت عوامـل بیولوژیک مزبور و آفات هدف و نیز کارآیی موثر ترکیب باسیل *B. subtilis* در جلوگیری و درمان بیماری‌هـای سـفیدک و غیـره می‌باشد (شرح و جدول ۵ در صفحه ۷۷ و نمودارهای صفحه ۸۸).
- در کشت‌های حفاظت شده و توام خیار و گیاهان همسان و متقابل[1] که مشترکاً دارای پذیرش آفات پیشگام و دایمی از شـته‌هـا، تریپس، مگس مینوربرگ، سفید بالک گلخانه و نیز حساس به بیماری‌های سفیدک، فوزاریوم و غیره می‌باشند، تطابق فن‌آوری در زمینه‌های نحوه کاشت، آبیاری، نیازهای کودی (آلی و کانی و حتی شیمیایی به طور بهینـه) و نیـز شـرایط فیزیکـی در اپتـیمم زیستی مخصوصاً حرارت، رطوبت نسبی و نور، در تمام مراحل کاشت و داشت از راهکارهـای مهـم در پیـشگیری و یـا بـه تـاخیر انداختن استقرار و رشد جمعیت آفات و بیماری‌های مزبور و عامل مهم در مدیریت کشت از طریق افـزوده مقاومـت و تحمـل در بوته‌های گیاهی کشت و موثر در روند کنترل بیولوژیک و منطقی بوده کـه بـه پایـداری تنـوع زیـستی فعـالی در ۱۵دوره کـشت متوالی در شرایط گلخانه و تونل پلاستیکی، امکان تناوب دوره‌های کشت به طور همزمان و برداشت متعـادل محـصول در ICM انجامیده است (شکل ۱۸). شکارگرها و پارازیتوئیدهای معرفی شده در صفحات ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۵ و و نمودار عمل کـرد آنهـا در صفحات ۹۰ و ۹۱ نمادی از ظرفیت انهدامی آنها می‌باشد.
- کاربرد اشباعی و همزمان (حداقل دوبار) مواد بیولوژیـک شـامل ترکیبـات روغنـی (سـاونا)، باسـیل (BS)، شـیر ده درصـد گـاو، کمپوست با نصب تله‌های زرد و فرومونی، توام با روش کـشت خزانـه و نـشاء گیاهچـه‌هـای تهیـه شـده (شـکل ۱۸) روش‌هـای پیشگیری دیگر در دوره‌های کشتار متوالی، به صورت کشت تـوام خیـار از ارقـام ایرانـی و خـارجی بـا گیاهـان متقابـل از جملـه گوجه‌فرنگی بوده که به سهم خود یک راهبرد موثر در وسعت میدان IPM با امکان مدیریت تلفیقی مبارزه بیولژیک بدون مبارزه شیمیایی می‌باشند کاربرد باسیل در دو فرآورده سوبتیلین و بیوسوبتیل و داخلی از مواد بیولوژیـک مـوثر در جلـوگیری سـفیدک آشکار و درمان سفیدک پنهان بوده و برای اولین بار مورد بررسی و در جلوگیری از رشد بیمـاری‌هـای ریـشه نیـز مـوثر و عامـل بازدارنده‌ای است (جدول ۵ در صفحه ۷۷ و نمودار در صفحه ۸۸).
- در کشت توام خیار در ارقام داخلی و خارجی آفات و بیماری‌های کلیدی و مشترک مخصوصاً، شته، تریپس، مگس سینوزبرگ، به طور ترجیحی روی بوته‌های خیار از ارقام خارجی، در مقایسه با ارقام ایرانی تمرکز بیشتری پیدا کـرده اسـت و دربـرآورد آمـاری اختلاف حساسیت طبق نمودار و جداول مقایسه آن سرعت رشد جمعیت شته در خیار ارقام ایرانی بطور معنی‌داری کمتر از ارقام خارجی (سلطان) می‌باشد (نمودار مقایسه‌ای و جدول‌های آزمون در صفحه ۸۹).
- از بررسی اختلافات کمی و کیفی برنامه IPM در بیوتوپ کشت‌های گلخانه‌ای و تونل پلاستیکی در چهار فصل سال‌های تحقیـق و در رابطه با اختلافات اثر تغییرات فصلی شرایط اقلیمی منطقه مخصوصاً حرارت و رطوبت نسبی در فصل‌های تابستان و زمستان می‌توان در جهت بهره‌وری با تعیین موقعیت مناسب کشتار حفاظت شده برنامه‌ریزی و نتیجه گرفت.
- دوره‌های کشت حفاظت شده سالانه قابل تفکیک در دو موقعیت اکولوژیکی و زمانی مناسب (اواسط پائیز، زمستان تا اواسط بهار) و نامناسب (از اواخر بهار، تابستان تا اوایل پائیز) می‌باشد. که در آن اختلافهای کمی و کیفی از نظر IPM زیاد و آزمون تجزیـه و

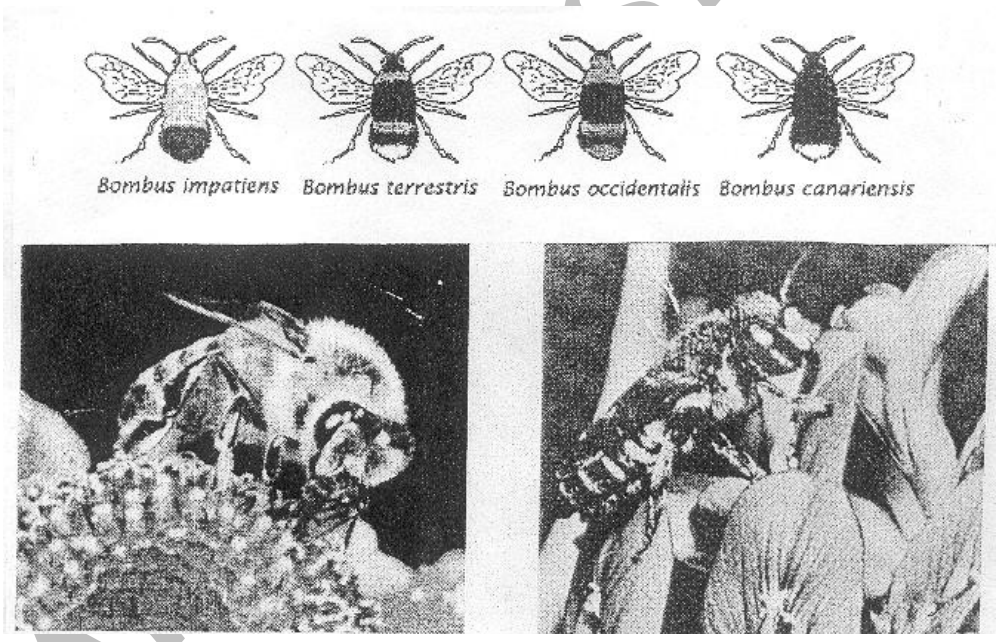
[1]. Interplanting

Archive of SID

www.SID.ir

تحلیل تغییرات جمعیت شته جالیز (آفت اصلی) شاخص نتایج زیر بوده است (جدول ۱۱، شرح و دو جدول برآورد آماری تغییرات جمعیت و نیز نمودار مربوط در صفحه ۹۰)

- در موقعیت نامناسب (مصادف با فصل زراعی در تابستان) نوسان‌های شبانه روزی حرارت و رطوبت نسبی، در محیط کشت گلخانه و تونل پلاستیک، زیاد و اغلب در بالاتر از محدوده‌های اپتیمم زیستی کشت خیار بوقوع پیوسته و غیر قابل کنترل و موجب اختلال در روند رشدی و فنولژی گیاهی شده و عارضه‌های استرسی، فیزیولوژیکی، کاهش محصول، افزایش ضایعات به علت تنوع بیشتر آفات و بیماریها و نیز رشد سریع جمعیت آنها توام با افزایش خسارت داشته و نسز به کاهش عملکرد مواد و عوامل بیولوژیک، رها سازی شده و یا فعال شده به طور طبیعی، انجامیده است.
- در موقعیت مناسب و در خارج از فصل زراعی از نظر زمانی، به علت فصل سرما و پائین بودن نوسان‌های دما و رطوبت نسبی خارج، امکان کنترل پایداری شرایط مزبور و تنظیم آن در محیط کاشت سهل‌تر از موقعیت نامناسب در فضای گلخانه و تونل پلاستیکی بوده و بوته‌های کشت مربوط به مقاومت بیشتر به افزایش عملکرد عوامل بیولوژیک و حتی کاهش تعدادی سم‌پاشی در بخش خصوصی انجامیده و هزینه‌ها را کم می‌کند.



شکل ۱۷- گونه‌های زنبور گرده افشان که در کشت ارقام تک پایه خیار و در گلخانه یا تونل پلاستیکی کاربرد دارند.
- ردیف بالا ۴ گونه بومبوس که از چپ به راست در اروپا و آمریکا کاربرد دارند.
- در پائین به ترتیب از چپ به راست زنبور عسل و زنبور مگاشیل که به طور نشسته روی گل در فعالیت می‌باشند.
(اقتباس از منابع مختلف)

- بررسی تغییرات جمعیت شته جالیز *Aphis gossypii* و مقایسه آن در دو دوره مناسب و نامناسب به سال ۱۳۷۹ نمایانگر اختلاف فاحشی در روند رشد جمعیت‌های مربوط بوده (نمودار و جدول ۱۱- صفحه ۹۰) و در برآورد آماری آن تغییرات جمعیت شته روی خیار و حتی گوجه‌فرنگی (در کشت توام) و در دو دوره مناسب و نامناسب، در سطح ۵ درصد معنی‌دار و کشت دوره مناسب امتیاز کیفی بیشتری داشته است (جدول‌های برآورد آماری صفحه ۹۰)

www.SID.ir

- توصیه شده است، در فصل زراعی، با توجه به رواج کشتار خیار در شرایط مزرعه، و در موقعیت زمانی نامناسب مزبور از کشتکارهای حفاظت شده، خودداری و فضاهای مربوط را در آیش و یا تناوب قرار داده و به تقویت خاک جهت کشت دوره مناسب، اقدام کنند (USDA 1980).
- در مقایسه عملکرد ارقام ایرانی خیار با ارقام خارجی و نیز با محصول کشت مزرعه به طور مخلوطی از ارقام ایرانی و خارجی، در محوطه کنار تونل پلاستیک (شکل ۱۶ صفحه ۸۲) برداشت‌های آماری انجام شده با میانگین محصول در هر بوته خیار ایرانی ۲/۳۶ کیلو و در هر بوته خارجی ۳/۶۷ کیلو و اختلاف ۱/۳۵ کیلو متناسب با معیارهای متداول و قابل قبول و از نظر ارزش محصول و منطقی می‌باشد (جدول ۹ در صفحه ۸۷).
- نخستین کشت ارقام ایرانی خیار در شرایط گلخانه و تونل پلاستیکی در برنامه پروژه ملی ضرورت بی‌نیازی از واردات ارقام خارجی خیار را داشته و در این ارتباط برای اولین بار از فن‌آوری پرورش زنبور مگاشیل و رها سازی زنبور عسل استفاده شد و عملکرد آن مورد بررسی آماری قرار گرفته است (جدول‌های ۷ و ۸). این روش به علت امتیازهای کیفی استقبال بیشتر مصرف کنندگان در آمریکا و اروپا نیز در سال‌های اخیر طرفداران زیادی پیدا کرده و در این ارتباط بیشتر از زنبورهای بومبوس در گونه‌های مختلف استفاده می‌کنند (شکل ۱۷) و فن‌آوری آن نیز مشابه زنبور عسل می‌باشد.
- در هر برنامه IPM بیولوژیک و غیر شیمیایی با هدف تولید محصول اورگانیک وجود ۱۰ تا ۲۰٪ کاهش محصول بسته به نوع آن و مربوط به خسارت ناشی از فعالیت آفات و عوامل بیماری‌زا، در زیر سطح زیان اقتصادی، در رابطه با ارزش و بهاء بیشتر محصول و برتری کیفیت آن، جبران پذیر و توصیه شده می‌باشد (USDA 1995).
- در یک خلاصه اجمالی کشت توام خیار و گوجه‌فرنگی و سایر گیاهان Solanaceae , Cucurbitaceae با برنامه‌ای از فن‌آوری غیر شیمیایی و بیولوژیک، و در شرایط مناسب حفاظت شده گلخانه و تونل پلاستیکی، مجهز به تجهیزات کنترل شرایط فیزیکی و اختصاصاً نوسان‌های شبانه‌روزی کربنیک (CO_2)، حرارت، رطوبت نسبی، نور، موجب بی‌نیازی از مبارزه شیمیایی، تنوع زیستی پایدار و موجب طول عمر بوته‌های کشت بطور نسبی از ۶ ماه تا یک سال گردیده است و در چنین شرایطی امکان کشت‌های کرپه و تازه کاشت در کنار کشت پیشرفته و در مرحله محصول دهی فراهم شده و دارای مزیت‌هایی از نظر مدیریت تلفیقی (IPM) محصول اورگانیک و عاری از باقی‌مانده سم گردیده است و شکل زیر نمادی از اجرای این فن‌آوری می‌باشد (شکل ۱۸).
- کشت درختی و حفاظت شده از ارقام ایرانی خیار توام با گوجه‌فرنگی و بکارگیری حشرات گرده افشان دارای امتیازهای فن‌آوری در IPM , ICM در دوره مناسب بوده و مسایل مدیریت بعد از برداشت آن (بازاریابی) ساده‌تر از کشتکار ارقام خارجی و محصول آن نیز بیشتر مقبول جامعه ایرانی می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۱۸- نمادی از کنار هم بودن چند کشتکار درختی خیار در مراحل مختلف رشدی و باردهی (در وسط، ردیف‌های تازه کاشت و پیشرفته تا انتهای سالن) در طرفین، دو ردیف کشت خیار در مرحله محصول (سمت چپ) و دو ردیف کشت گوجه‌فرنگی در مرحله محصول (سمت راست).
(کشت‌های ۱، ۲ و ۳ داخل تونل پلاستیکی ۱۳۸۱).

- بررسی امکان مبارزه بیولوژیک در کشت‌های حفاظت شده نخستین برنامه تحقیقاتی در فن‌آوری تولید محصول اورگانیک خیار و گوجه‌فرنگی، عاری از باقیمانده سموم و نیز اقدام نخست در کشت گلخانه‌ای و تونل پلاستیکی غیر شیمیایی است که برنامه آن در ساختار IPM به منزله الگویی برای تحقیقات تکمیلی و در ارتباط با سایر فرآورده‌های حفاظت شده از جمله تولید گیاهان زینتی و دارویی کاربری خواهد داشت در این تحقیق نمایاندن عمق تاثیر کشت توام و تنوع زیستی عوامل زنده درد و نقش آفت و آفت خوار از نظر ارتباط‌های بین گونه‌ای آنها مهم و ضرورت برآورد آماری آنها به ترتیب فن‌آوری در جدول شماره ۴ و نمودارهای مربوط در این صفحات پایانی مقاله ارئه می‌گردد.
- جدول ۴: در این بررسی آماری روند رشدی جمعیت شته جالیز Aphis gossypii در فاصله زمانی ۵ برگی و گل‌دهی در کشت گلخانه‌ای خیار و مقایسه تغییرات حداقل جمعیت (مرحله ۵ برگی) و حداکثر آن (مرحله گل‌دهی) ملاک عمل بوده و در دو روش کشت خزانه‌ای و مستقیم و در دوره کشت خیاز از بهمن ۱۳۷۷ تا اردیبهشت ۱۳۷۸ مورد مقایسه و تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته است.

جدول ۴: برآورد آماری از طریق آزمون‌های الف و ب در مقایسه دو میانگین به روش t-Test با نرم‌افزار Exel

نوع کشت	مراحل رشدی	مجموع تعداد کلنی در بوته‌های خیار					متوسط تعداد کلی شته
		۱	۲	۳	۴	۵	
تهیه نشادر خزانه	۵برگی	۲	۵	۳	۱۵	۱۲	۷/۴
(نشا گیاهچه)	گل‌دهی	۸	۱۵	۷	۲۵	۲۶	۱۶/۲
کشت مستقیم	۵برگی	۷	۳	۵	۷	۹	۶/۲
(کشت بذر)	گل‌دهی	۲۲	۲۸	۳۶	۴۲	۳۲	۳۲

ملاحظات:
-هر کلنی شته با یک ماده و پوره‌های مربوط مشخص شده است.
-نوسان متوسط جمعیت تا حداکثر تعداد کلنی شته از مجموع کلنی‌های شمارش شده در پشت ورودی ۵ برگ و ۵ بوته به انتخاب تصادفی در هر ردیف.
-متوسط تعداد کلی شته در کشت خزانه (۱۶/۴) کمتر از کشت مستقیم (۳۲) می‌باشد.
-علت افزوده تعداد کلنی در مرحله ۵ برگی در کشت خزانه (۷/۴) نسبت به کشت مستقیم (۶/۲) مربوط به اختلاف سطح برگ‌ها و شدت جذب بوته‌های نشاء شده بوده است.

Archive of SID

www.SID.ir

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

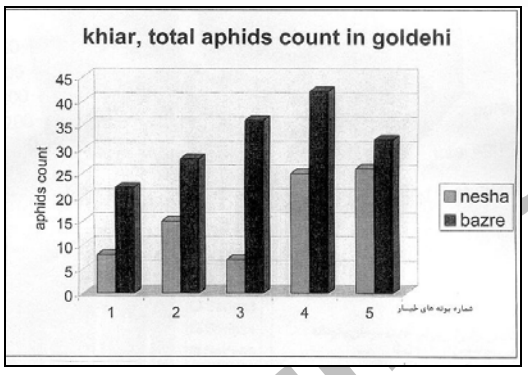
	khzaneh	bazre
Mean	7.4	6.2
Variance	33.3	5.2
Observations	5	5
Hypothesized Mean Difference	0	
df	5	
t Stat	0.432449982	
P(T<=t) one-tail	0.341715311	
t Critical one-tail	2.015049176	
P(T<=t) two-tail	0.683430622	
t Critical two-tail	2.570577635	

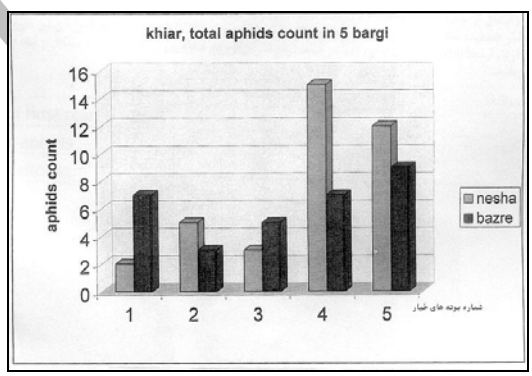
-آزمون الف از جدول ۴- نحوی تغییرات جمعیت شته جالیز در مرحله ۵ برگی بوته‌های خیار در کشت حفاظت شده.
-مقایسه دو میانگین از کشت نشاء و بذر در آزمون t-Test بوسیله نرم‌افزار Exel، به علت ابتدای آلودگی، معنی‌دار نبوده است.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	khazaneh	bazre
Mean	16.2	32
Variance	81.7	58
Observations	5	5
Hypothesized Mean Difference	0	
df	8	
t Stat	-2.989123687	
P(T<=t) one-tail	0.008678564	آزمون یکطرفه ← $P<0/01$
t Critical one-tail	1.85954832	
P(T<=t) two-tail	0.017357129	آزمون دوطرفه ← $P<0/05$
t Critical two-tail	2.306005626	

-مقایسه دو میانگین از کشت نشاء و بذر از آزمون t-Tese بوسیله نرم‌افزار Exel به علت طول دوره رشد بوته در کشت مستقیم بذر کوتاهی آن در بوته‌های مربوط به نشاء معنی‌دار شده و اضافه بر این بوته‌های نشاء شده از مقاومت بیشتر به صورت کندی رشد جمعیت شته برخوردار بوده است.
آزمون ب از جدول ۴- نحوی تغییرات جمعیت شته جالیز در مرحله گل‌دهی بوته‌های خیار در کشت حفاظت شده.





دو نمودار از تغییرات انبوهی جمعیت شته جالیز *Aphis gossypii* در دو مرحله ۵ برگی گل‌دهی و رشد گیاهی خیار به منظور بررسی مقایسه‌ای کشت نشاء و کشت مستقیم بذر در خاک گلخانه.

- روش تفکیک ۵ بوته به طور تصادفی از هر ردیف کشت و شمارش کلنی‌های شته ۵ برگ از هر بوته و محاسبه میانگین جمعیت شته در هر بوته (جدول۴ صفحه ۸۶).
- در مرحله ۵ برگی (نمودار بالا): علت افزوده نسبی تعداد کلنی در کشت خزانه نسبت به کشت مستقیم بذر مربوط به اختلاف سطح برگ‌ها و شدت جذب بوته‌های نشاء شده در ابتدای آلودگی است.
- در مرحله گل‌دهی (نمودار پائین) رشد جمعیت شته روی بوته‌های کشت مستقیم بذر به علت حساسیت زیادتر و توقف بیشتر بوته‌های خیار در شرایط گلخانه تا شروع گل‌دهی (حدود ۳ تا ۲ ماه) می‌باشد.
- در کشت مستقیم بذر و در مقایسه با مرحله ۵ برگی، رشد جمعیت شته در مرحله گل‌دهی و در تمام نمونه‌ها از یک یا چند برابر افزایش داشته است (فاصله مرحله ۵ برگی تا گل‌دهی حداکثر ۲ ماه بوده است). جدول ۴ و آزمون‌های الف و ب در صفحه ۸۶ و نمودارهای بالا

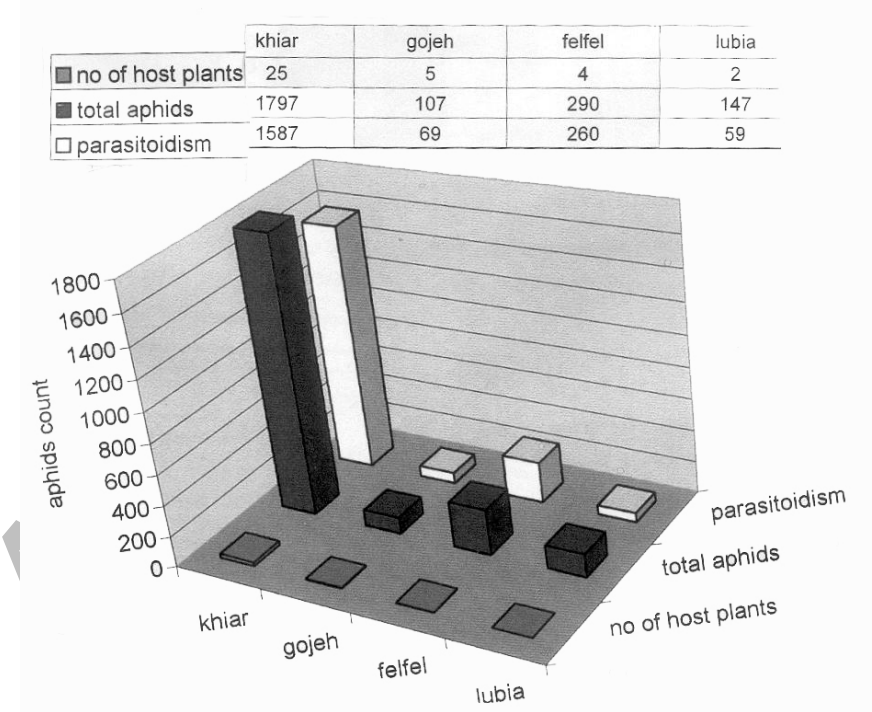
Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۹- مقایسه باردهی کولتیوارهای داخلی و خارجی خیار
در کشت اورگانیک داخل تونل پلاستیکی و در مزرعه کنار آن ۱۳۸۲

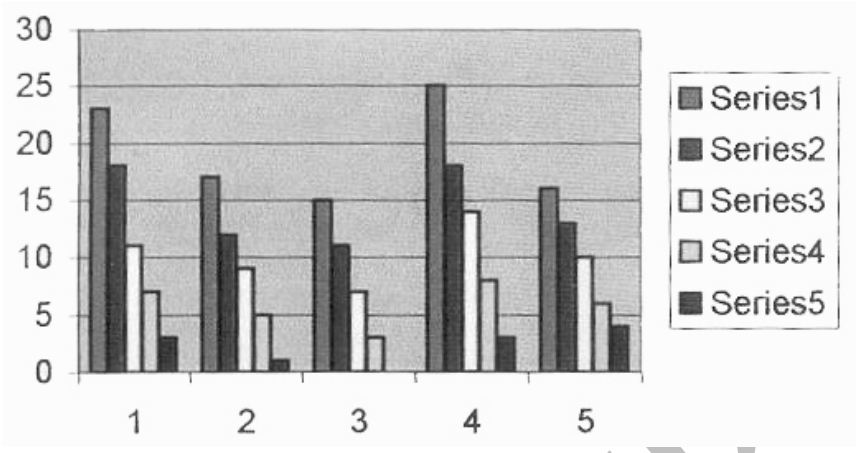
مبداء بذر	وضعیت جنسی کولتیوار	تعداد بوته خیار	تعداد گل میوه خیار	میانگین تعداد میوه خیار	کل محصول به کیلو	ملاحظات
رقم‌های داخلی: (باسمنج تبریز) – دستگرد اصفهان	تک پایه Monoecious	۲۴۰	۵۸۳۶	۲۴/۳۱	۵۴۳/۶۵	- نشاء گیاهچه‌ها به طور همزمان در تاریخ ۱۳۸۱/۱۱/۱۲
رقم‌های خارجی: (ملینا و سلطان)	ماده زا Gynoecious	۱۳۹	۵۴۴۲/۱	۳۹/۱۵	۵۰۹/۳	- شروع آمار برداری از محصول از تاریخ ۱۳۸۱/۱۲/۱۲
کشت مخلوط رقم‌های داخلی و خارجی در مزرعه (شکل ۵۰)		۳۲۰	۳۳۸۴	۱۰/۵۱	۲۶۷/۹۵	- پایان آمار برداری ۱۳۸۲/۲/۱۰ (تعداد و وزن) - گشن گیری کل در رقم‌های ایرانی (تک پایه به وسیله فعالیت زنبور عسل از طریق قرار دادن دو کندو در داخل تونل پلاستیکی و در مجاورت ردیف‌های ارقام داخلی کشت ۱۳۸۲/۱/۲۳ - کشت مستقیم بذر در شرایط مزرعه از نیمه اول خرداد ماه ۱۳۸۲ و برداشت محصول تا نیمه دوم شهریور ۱۳۸۲

جدول ۱۰



نمودار از جدول ۵ صفحه ۷۷

www.SID.ir

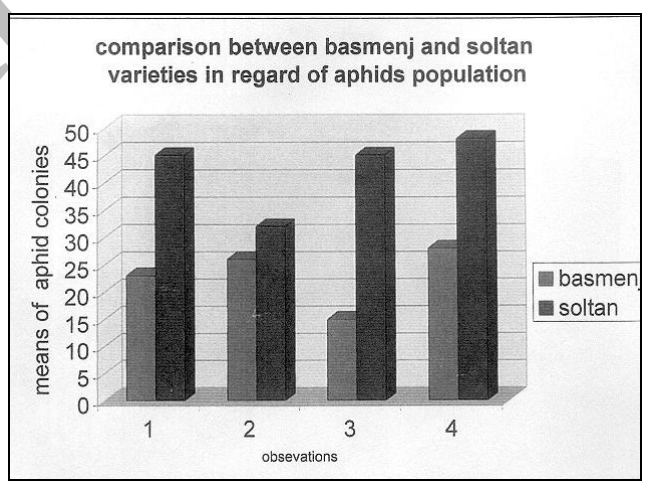


نمودار عملکرد باسیلوس سوبتیلیس در درمان سفیدک پنهان

- باسیل پاشی در ۴ تکرار از ۲/۱۵ تا ۱۳۸۰/۳/۷.
- ستون‌های عمودی مربوط به ۵ بوته در هر یک از نوبت‌های باسیل پاشی.
- در سری سوم ستون مربوط به بوته ۳ با کمترین علایم بیماری و بعد از ۴ بار باسیل پاشی بـه صـفر رسـیده کـه نمایـانگر درمان کامل می‌باشد.
- در این آزمایش ادامه باسیل پاشی در نمونه‌های مربوط به شماره‌های ۱، ۲، ۴ و ۵ نیز به تدریج به صفر رسیده است.

خلاصه مشخصات آماری کاهش وفورگیری در جهت درمان سفیدک دروغی در ارتباط با کارآیی سوبتیلین از جدول ۵

تاریخ وفورگیری	متوسط انبوهی روی ۵ بوته	ملاحظات
۱۳۸۰/۲/۱۵	۹۶	- اولین وفورگیری قبل از باسیل پاشی و در آخـرین ۱۳۸۰/۲/۱۵ برابـر ۹۶ لکه بیماری در سطح برگ‌ها بوده است.
۱۳۸۰/۲/۲۲	۵۹	
۱۳۸۰/۲/۲۹	۴۱	- با توجه به روند کاهش تعداد لکه‌ها بـه ترتیـب ۵۹، ۴۱، ۲۳ و ۱۱ در اثر ۴ باسیل پاشی کاهش و کارآیی سوبتیلین ۸۸/۴۵٪ شده است.
۱۳۸۰/۳/۷	۲۳	
۱۳۸۰/۳/۱۵	۱۱	



Archive of SID

www.SID.ir

- نمودار مقایسه‌ای از اختلاف رشد جمعیت شته جالیز در بوته‌های خیار و در بین دو رقم داخلی (باسمنج) و خارجی (سلطان) در شرایط نامناسب فصلی و در طی آماربرداری به تاریخ‌های:۷۸/۴(۱)، ۷۹/۵(۲) ۸۰/۴(۳) و ۸۱/۵(۴) با متوسط تغییرات تعداد کلنی شته جالیز به ترتیب روی رقم سلطان ۴۵، ۳۲، ۴۵ و ۴۸ در صورتی که روی خیار ۲۳، ۲۶، ۱۵ و ۲۵ بوده است (شرح در صفحه ۸۳) (منبع ارقام جدول ۱۳ گزارش نهایی)

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	basmanj	*soltan*	
Mean	23	42.5	
Variance	32.66666667	51	
Observations	4	4	
Hypothesized Mean Difference	0		
df	6		
t Stat	-4.263717025		
P(T<=t) one-tail	0.002649769	→P< 0/01	
t Critical one-tail	1.943180905		
P(T<=t) two-tail	0.005299538	→P< 0/01	
t Critical two-tail	2.446913641		

در جدول مقابل مربوط به آزمون t-Test و با نرم‌افزار Exel بین رقم بومی (باسمنج) و رقم خارجی موسوم به سلطان، رشد جمعیت شته جالیز در شرایط نامناسب با اختلاف معنی‌دار است و رقم بومی مقاومت بیشتری داشته به طوری که میانگین جمعیت روی خیار باسمنج (بومی) ۲۳ کلنی ولی روی رقم سلطان (خارجی) ۴۲/۵ کلنی بوده است.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	soltan variety	*basmenj variety*	
Mean	35.875	18.625	
Variance	149.2678571	60.83928571	
Observations	8	8	
Hypothesized Mean Difference	0		
df	12		
t Stat	3.365996689		
P(T<=t) one-tail	0.002805801	→P< 0/01	
t Critical one-tail	1.782286745		
P(T<=t) two-tail	0.005611602	→P< 0/01	
t Critical two-tail	2.178812792		

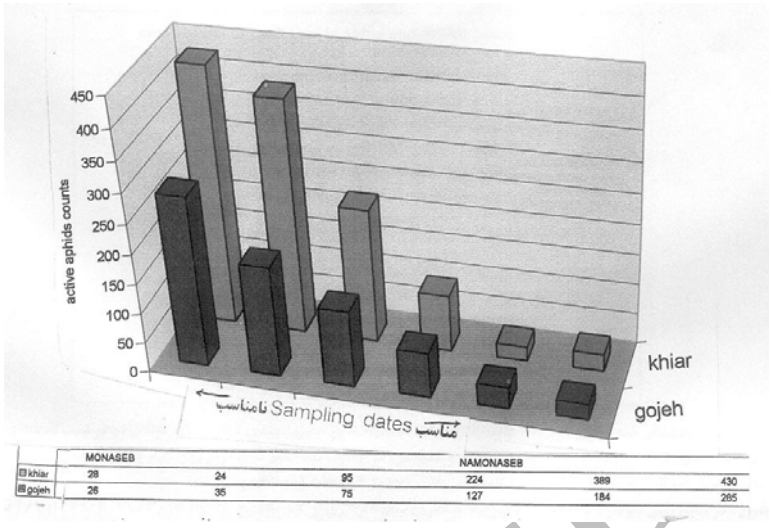
جدول مقابل مربوط به آزمون t-Test با نرم‌افزار Exel نشان می‌دهد رشد جمعیت جالیز در خیار بومی به طور معنی‌داری کمتر از رشد جمعیت در رقم خارجی سلطان می‌باشد به طوری که میانگین جمعیت شته در رقم باسمنج ۱۸/۶۲۵ و در رقم سلطان ۳۵/۸۷۵ بوده است.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	basmanj	*soltan*
Mean	14.25	29.25
Variance	58.25	180.25
Observations	4	4
Hypothesized Mean Difference	0	
df	5	
t Stat	-1.942571725	
P(T<=t) one-tail	0.054854427	
t Critical one-tail	2.015049176	
P(T<=t) two-tail	0.109708853	
t Critical two-tail	2.570577635	

-جدول مقابل مربوط به آزمون t-Test با نرم‌افزار Exel نشان می‌دهد بین دو رقم خیار رقم خارجی (سلطان) و رقم داخلی (باسمنج تبریز) از لحاظ روند رشد جمعیت شته جالیز در شرایط مناسب (کشت خارج از فصل) اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

www.SID.ir



	MONASEB			NAMONASEB		
khiar	28	24	95	224	389	430
gojeh	26	35	75	127	184	265

جدول ۱۱:

- نمودار تغییرات جمعیت شته Aphis gossypii در کشت گلخانه‌ای خیار و گوجه‌فرنگی در شرایط متفاوت فصلی مناسب و نامناسب (۱۳۸۰-۱۳۷۹) (شرح در صفحه ۸۴)
- تاریخ‌های نمونه‌برداری (Sampling dates) به ترتیب در دوره مناسب: ۱۳۷۹/۹/۲۵ و ۱۳۷۹/۱۱/۲۴و۱۳۸۰/۱/۲۵ و در دوره نامناسب ۱۳۸۰/۳/۲۵ و ۱۳۸۰/۵/۱۴و ۱۳۸۰/۶/۲۵.
- نمودار از چپ به راست نشان از ترجیح میزبانی شته نسبت به خیار بوده و دارای روند رشدی زیاد، نامتعادل جمعیت در دوره نامناسب و به عکس دارای روند رشدی متعادل و منطقی در دوره مناسب با عملکرد عوامل کنترل بیولوژیک بوده است.
- جدول بالا از تغییرات عددی جمعیت شته در تاریخ‌های مذکور به ترتیب از چپ به راست نمایانگر اختلاف رشد جمعیت شته در بین دوره‌های نامناسب و مناسب و نیز ترجیح میزبانی شته نسبت به خیار می‌باشد

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	gojeh monaseb	*gojeh namonaseb*
Mean	45.33333333	198.6666667
Variance	680.3333333	6402.333333
Observations	3	3
Hypothesized Mean Difference	0	
df	2	
t Stat	-3.155722475	
P(T<=t) one-tail	0.043722638 →	P<0/05
t Critical one-tail	2.91998731	
P(T<=t) two-tail	0.087445276	
t Critical two-tail	4.302655725	

- **جدول زیر برآورد آماری تغییرات جمعیت شته جالیز روی گوجه‌فرنگی در دوره مناسب و نامناسب.**

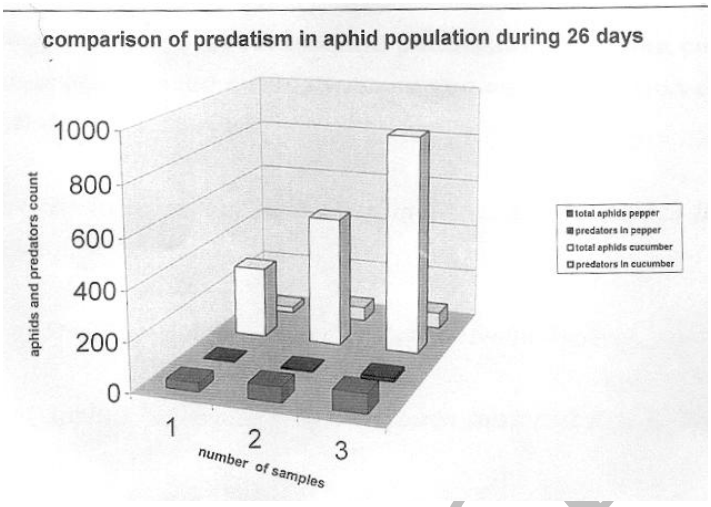
آزمون t-Test با نرم‌افزار Exel که در هر دو مورد در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد.

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	kh monaseb	*kh namonaseb*
Mean	49	347.6666667
Variance	1591	11890.33333
Observations	3	3
Hypothesized Mean Difference	0	
df	3	
t Stat	-4.455341097	
P(T<=t) one-tail	0.010523288 →	P<0/05
t Critical one-tail	2.353363016	
P(T<=t) two-tail	0.021046575 →	P<0/05
t Critical two-tail	3.182449291	

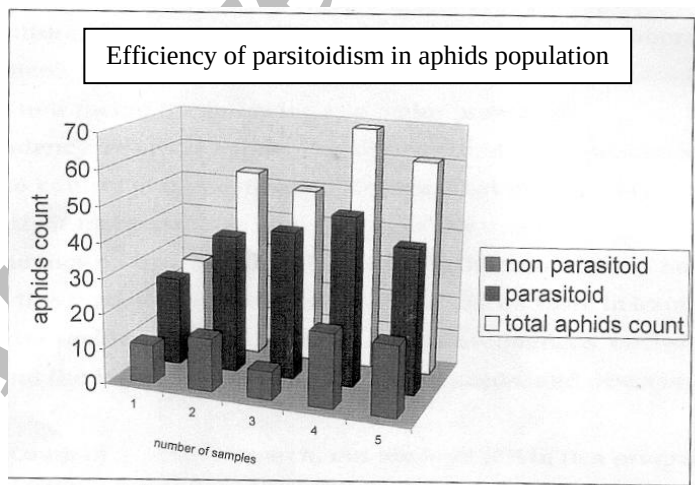
- **جدول زیر برآورد آماری تغییرات جمعیت شته جالیز روی خیار در دو دوره مناسب و نامناسب که در هر دو مورد در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد.**

www.SID.ir



نمودار بررسی مقایسه‌ای شته‌خواری لارو *Aphidoletes aphidimya* در جمعیت شته‌ی *aphis gossypii* و در کشت گلخانـه‌ای و متقابل خیار و فلفل. در این بررسی روند افزایش شکارگری و تغذیه لارو در جمعیت شته جالیز در ۲۶ روز روی خیار و فلفل نزدیک به هم و به علت همسانی پذیرش میزبانی دو گیاه مزبور در شرایط گلخانه می‌باشد (جدول ۳ صفحه ۷۱).

توضیح: در سطح افقی نمودار اعداد ۱. ۲. ۳. مربوط بـه تـاریخ نمونـه‌بـرداری از ۲۴-۱۳۷۹/۳/۱۸، ۱۳۷۹/۴/۱، ۴/۷ تـا ۱۳۷۹/۴/۱۳ می‌باشد. (منتقل از جدول ۳ صفحه ۷۱).



نمودار کارآیی پارازیتوئیدها در انهدام جمعیت شته‌ی *Aphis gossypii* در شرایط کشت گلخانه‌ای خیار و در یک دوره تخم‌ریـزی ـ حدود ۱۵ روز) که در روی خیار به علت ترجیح میزبانی شته چندین برابر روی فلفل بوده است (اعداد ۵ - ۱ شکل ۵ صفحه ۷۲ در سطح افقی نمودار شماره نمونه‌ها و هر نمونه متوسط اعداد از جمعیت کلنی شته در ۵ بوته و از ۵ برگ هر بوته می‌باشند.(شـرح در صفحه ۶۹)

www.SID.ir

منابع و مآخذ:

۱. بهداد، الف. ۱۳۵۹- بیماری‌های گیاهان زراعی ایران. چاپ اول. چاپخانه نشاط- اصفهان. ۴۲۵ صفحه.

۲. بهداد، الف، ۱۳۶۱- آفات گیاهان زراعی ایران- ناشر مولف- ۵۸۹ صفحه.

۳. شجاعی، م، ه استوان. ح. زمانی‌زاده و همکاران ۱۳۸۲- بررسی مقدماتی کشت توام خیار و گوجه‌فرنگی و شرایط کنترل منطقی و غیر شیمیایی در برنامه تولید اورگانیک گلخانه‌ای.

۴. شجاعی، م.ه استوان. ی. لبافی، ع، نصرالهی، ۱۳۷۹- معرفی چند آفت عمومی و پیشگام در کشت گلخانه‌ای خیار و گوجه‌فرنگی و عوامل بیولژیک و پیشگیری آنها. دومین کنگره علوم باغبانی ایران- کرج.

۵. شجاعی،م. ۱۳۷۷- حشره‌شناسی، جلد سوم، چاپ سوم ۱۶۸۱، موسسه انتشارات دانشگاه تهران.

۶. لبافی، ی. م، اسماعیلی. م،شجاعی. الف، باقری زنوز و ع، نصرالهی. ۱۳۷۷- پشه شته‌خوار (Aphidoletes aphidimyza) و شرایط تکثیر ازمایشگاهی آن. سیزدهمین کنگره پطشکی ایران. صفحه ۲۳۵.

۷. مدرس اول. م. ۱۳۷۳- فهرست افات کشاورزی ایران و دشمنان طبیعی آنها- انتشارات دانشگاه فردوسی- شماره ۱۳۷- مشهد ۳۶۴ صفحه.

۸. میرهلی، علی. ه استوان. ع، نصرالهی ۱۳۸۰- بررسی امکان پرورش انبوه سنک شکاری *Orius albidipennis* در شرایط ازمایشگاهی- مجله علوم کشاورزی- سال هفتم، شماره ۴، صفحات ۷۹-۸۹.

۹. نوری، ع. ۱۳۸۰-اصول کشت خیار گلخانه‌ای- ناشر: بسیج دانشجویی آذربایجان شرقی- مراغه، ۱۲۴ صفحه.

10. Anonymous 200 Introduction to Integrated Crop Management (ICM). 15 pp.
11. ATTRA (Anonymous) 200 An Overview of Organic Crop Production Fundamental of Subutainable Agriculture. 2pp.
12. Bettiol W. BD Astiarrga and AI Barreto 2003. Effectiveness of cows milk against zucchini squash powder mildew in greenhouse conditions. Embrapa Meio Amei 13-820-000 jaguarina SP Brasil.
13. Biobest (Anonymous) 2002 Encarsia system bloogical systems N. V. Http Belgium
14. Bohart G. E. 1962. How to manage the leaf cutting bee (Megachile) for alfa alfa pollination. USARS Utah station. USA.
15. Carson R. 1962 Silent Spring. Houghton Miffiln co.Boston. 368 pp.
16. Delaplane K>S and D.F. Mayer. 2002 Cucumber Crop Pollination by bees. 5pp.
17. Koppert (Anonymous) 2002 Biological Systeme: Bioplus. Tomatoes and Cucumber Production. Kopper B. V. the Netherlands.
18. Papadopoulos A.P. 1994. Growing Greenhouse Cucumber in Soil and Soilless media. Reserch Station. Harrow Canada Publiction 1902.
19. Cummunication Branch Agriculture and Agrifood Canada Ottawa.
20. Shemetkov M.F. 1960 (Cucumber) Pollinating activity of bees in greenhous. Pchelovodstvo. 37 (1): 28-31. Rassian.
21. Schultheis J.R.J.T. Ambrose S.B. Bambara and Mangum 1994 Selective Bee Attractants did notimprove cucumber and watermelon yied. Hort Science 29: 155-158.
22. USDA 1980. 1995 (Anonymous) Report and Recommendation on Organic Farming. US.
23. Department of agriculture. Washington D.C. 94P.
24. Weltzein H.C. 1989 Some effects of composted organic materials on plant health. Agriculture Ecosystems and Environment. Vol. 27- P. 439-446.

Archive of SID

www.SID.ir

JOURNAL OF
AGRICULTURAL
SCIENCES
Islamic Azad University

Technology of biological control and pollination of Iranian cucumber cultivars in protected cultivation and organic production crop

(M. Shojai., H Ostovan, F. Darvish)
. Departements of Entomology. and Agronomy, Sciences and Research Branch, Islamic Azad Univ- Tehran.
S. Trigari
Departement of Med. Entomology. Scholl of Public Health Medical. Univ of Tehran
Y. Labbafiy
. Departement of Applied Entomology. Agr. Research Institut. I. R. O. S. Tehran.
M. Z. Rajabi
Plant Protection Organization. Tehran.

Archive of SID

Abstract:

Cultivation of cucumber in glasshouse, plastic tunnel and under plastic cover, to produce european varieties. is becoming popular practice and very profitable in recent years. On almost over 1000 hectares, in different parts of Iran.

The greehnouse culture of european parthenocarpic varieties of cucumber is simple in their management. Because they require no pollination for fruit procuction-but the producers are now facing the following tow major problems:

- Their dependency on heavy application of insecticides, fungicides and acaricides to control plant pests and diseases. That may be very expensive, because of their more use (two or three times per week).
- Their dependency on imported hybrid seeds, furthermore there is not too much depand for this type of crop. Due to low quality and fruit taste in Iranian markets.
- The pesticides residues in crop. Healt hazard consequences. Environmental pollution. and the high cost of importing hybrid seeds. and pesticides are other problems.
- During the cours of 4 years research, our study of IPM in two programms of preventive and reasonably biocontrol shown:
- That preventive control susch as: all aspects of cropping measures, were more effective and Iranian cucumber cuitivares toierated the pests and diseases better than imported parthenocarpic cultivares.
- That the reasonably control. such as: release of beneficial insects (parasitoides and predators). Regularly using of different biomaterials.
- Intercropping of cucumber and tomato and companion planting (bean, eggplant, pepper yellow sweet) for the conservation of biodiversity in the biotope of greenhouse and implentation of integrated crop management (ICM).

www.SID.ir

- In preventive measures adequete irrigation control of temperature (22±4°c), relative humidity (60-70%), ilght (14-16 hours period) and supplementation of Co_2 in greenhouse is also very important for increasing resistance of plants to pests and yeild increase.
- Planting the seeds in nursery pots, for uniform transplantation. with the use three four week transplants in greenhouse, that are free of diseases and pests. The transplant were more advantageous than direct seeding (See:pp. 2, 3, 28, 29).
- In biological programme of IPM mass rearing and innundative release of predators: *Orius albidipennis* and *Aphidolets aphidimyza* are effective in resonably control of aphids. traps and the use of biomaterials, Such as: savona, Bacillus etc. to keep the pests and diseases bellow economic threshold level (See:pp. 9, 11, 12, 30, 33).
- Using yellow sticky traps for trapping sucking peste, from transplantation period, for prevention of pests outbreak (See: pp. 14, 18).
- Release of parasitoid wasps: *Diglyphus isaea* for control of leafminer, and *Eretmocerus mundus* for whitefly control. and at the same time use of antagonists, for control of mildews sush as *Bacillus subtilis*, milk, copost tea and *Bacillus thurengiensis* (Bactospein) for control *Trichoplusia*, were also effective (See: pp. 14. 15. 16. 18. 30).
- During 15 cultivation priod: from 1998-2003. It becam clear, that for proper implementation of good IPM programme the off season cultivation (fall and winter) should be recommended for good production and marketing. (see:p.35).
- In greenhouse culture of Iranian cultivars of cucumber the prime importance of our study was focused on the fecundity of female flowers that are monoecious with separate male and female flowers in the same plant. The tow Iranian seed cultivars obtained from Basmenj regjon near Tabriz and Dastguerd region near Isfahan (see: p.20).
- In 1998 the leaf cutter bee *(Megachile rotundata)* were released in greenhouse culture for pollination and to secure the pollination of the crop in our glasshouse several wood nesting traps of leaf cutter bee (see: pp.20, 21)
  Containing larval leaf- cells were instaled against the wall in the glasshouse. (See: p. 21).
- In 2003 the honey bee *(Apis mellifera* L.*)* was released in plastic tunnel. The activities of two pollinators during periodic cultures (1988-2003) was satisfactory result in crop pollination of Iranian cucumber cultivars (See: pp. 21, 31).

Keywords: Organic cultivation, Iranian cultivars, Pollination, *Megachile rotundata*, *Cucumis sativus*. *Apis mellifera*

Archive of SID

www.SID.ir