



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

دستنامه

گیاهپزشکی مرکبات

نگارندگان

مریم غایب زمهریر، نجمه ابراهیمی، بتول صمدانی

شماره فروست ۶۲۶۷۷

۱۴۰۱

فهرست مندرجات

صفحه	موضوعات
۱	مقدمه
بیماری‌های مرکبات	
۲	بیماری‌های قارچی
۲	پوسیدگی طوقه (گموز)
۴	پوسیدگی قهوه‌ای مرکبات
۵	آنتراکنوز
۶	خشکیدگی ناتراسیایی سرشاخه
۷	کپک سبز و آبی میوه
۸	لکه قهوه‌ای آلترناریایی
۹	بیماری‌های پروکاریوتی
۹	شانکر باکتریایی مرکبات
۱۰	بلاست
۱۲	استابورن یا ریزبرگی
۱۵	بیماری فایتوپلاسمایی جاروک
۱۵	میوه سبز یا گرینینگ
۱۷	بیماری‌های ویروسی و ویروئیدی
۱۷	تریستیزا
۱۹	اگزوکورتیس
۲۰	نماتد مرکبات
آفات مرکبات	
۲۱	تریپس
۲۳	شته‌های مرکبات
۳۰	سفیدبالک
۳۲	سپردارها
۴۳	شپشک‌های آردآلود مرکبات
۵۲	بالشک درازاندام مرکبات
۵۶	پروانه برگ‌خوار مرکبات
۵۸	شب‌پره مینوز مرکبات
۶۱	مگس میوه مدیترانه‌ای

۶۴	کنه‌های مرکبات
۶۸	نرم‌تان زیان‌آور مرکبات
۷۵	علف‌های هرز مرکبات
۷۵	مهمترین علف‌های هرز دائمی مرکبات
۸۲	مهمترین علف‌های هرز یکساله مرکبات
۸۸	دستورالعمل کنترل علف‌های هرز مرکبات
۹۴	کنترل تلفیقی علف‌های هرز
۹۶	منابع
۱۱۴	چکیده انگلیسی

مقدمه

آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز از عوامل مهم خسارت‌زای مرکبات در مناطق مختلف جهان از جمله ایران هستند که در صورت عدم شناسایی، پایش و مدیریت، میزان خسارت آنها به مراتب افزایش خواهد یافت. در ایران بیماری‌های گموز، میوه سبز، شانکر باکتریایی، تریستزای مرکبات و خشکیدگی سرشاخه از عوامل محدود کننده توسعه کشت مرکبات می‌باشند و اهمیت آنها در مناطق مختلف کشت مرکبات (شمال و جنوب) متفاوت است. پروانه مینوز، مگس میوه مدیترانه‌ای، شته‌ها، آلرودها، شپشک‌ها، سوسک گرده‌خوار مرکبات و کنه‌ها از جمله آفات مهم و خسارت‌زای مرکبات در ایران محسوب می‌شوند. علف‌های هرز ضمن ایجاد خسارت مستقیم، با اتلاف آب به ویژه در مناطق خشک نیز همواره دارای اهمیت هستند. تاج خروس، سلمک، سس درختی و ارزن یک‌ساله از جمله علف‌های هرز مهم یک‌ساله در مرکبات کاری‌های ایران هستند. علف‌های هرز چند ساله مزاحم مانند قیاق، مرغ، اویارسلام، پیچک صحرائی و کنگر صحرائی بایستی قبل از ایجاد باغ جدید، کنترل و مدیریت شوند. با رعایت اصول مدیریت تلفیقی از جمله رعایت بهداشت باغ، فاصله کاشت، تنظیم آبیاری، مدیریت شیمیایی و بیولوژیک آفات، علف‌های هرز و عوامل خسارت‌زای بیمارگر، می‌توان خسارت این عوامل زیان‌آور را کاهش داده و عملکرد محصول را به بالاترین میزان افزایش داد.

فصل اول: بیماری‌های مرکبات

مهمترین بیماری‌های مرکبات در ایران شامل پوسیدگی طوقه (گموز) مرکبات، آنتراکنوز، میوه سبز، تریستزا، بلاست، استابورن، اگزوکورتیس، نماتد مرکبات، خشکیدگی سرشاخه می باشند.

بیماری‌های قارچی:

پوسیدگی طوقه (گموز):

عامل: *Phytophthora citrophthora* (R. E. Sm. & E. H. Sm.) Leonian (1925), *Ph. nicotianae* Breda de Haan, (1896)

علائم: نشانه‌های اولیه بیماری به صورت لکه‌های کوچک آب سوخته و قهوه‌ای رنگی روی پوست در ناحیه طوقه و ترشح صمغ در اطراف طوقه درخت تا ارتفاع نیم متری از سطح خاک است (شکل ۱). با افزایش تدریجی لکه‌ها به طرف قسمت‌های بالایی و پایینی گیاه، باعث قهوه‌ای شدن پوست درخت، ایجاد شکاف‌های عمودی در پوست و خروج صمغ می‌شود. خروج صمغ از دیگر نشانه‌های بارز این بیماری است که میزان آن در ارقام مختلف مرکبات، متفاوت است. چنانچه آلودگی در قسمت‌های زیر خاک باشد، صمغ ترشح شده جذب خاک شده و از بیرون قابل مشاهده نیست. پوست قسمت آلوده ممکن است بوی ماهی و یا ترشی دهد. صمغ خارج شده ابتدا آبکی و بی‌رنگ است که پس از خشک شدن در هوای آزاد سخت شده و به رنگ خرمایی در می‌آید (Whiteside *et al.*, 1989). بارندگی‌های شدید و برخورد قطرات باران با سطح خاک، باعث پراکنده شدن بیمارگرها و انتقال آن‌ها به میوه و برگ‌های پایینی می‌شود. این نوع آلودگی ممکن است در ساقه و گل نیز مشاهده شود. غالباً پوسیدگی طوقه باعث ضعف عمومی، زردی و ریزش برگ‌ها و سرخشکیدگی شاخه‌ها و زوال ناگهانی گیاه می‌گردد. پوسیدگی طوقه و ریشه همچنین باعث می‌شوند که گیاه در فصل غیر معمول گل‌دهی داشته و برگ‌ها ریزش نمایند (Timmer *et al.*, 2000).

مناطق انتشار: گموز مرکبات در مناطق مرکبات کاری ایران در استان‌های مازندران، فارس، کرمان، هرمزگان، کهگیلویه و بویر احمد، و خوزستان گزارش شده است (صلاحی اردکانی، ۱۳۹۱).



شکل ۱) علایم گموز مرکبات (عکس از Timmer *et al.*, 2000)

مدیریت: الف) پیشگیری: به روش زراعی با استفاده از پایه متحمل و مقاوم مانند نارنج (به تریستیزا حساس) و نارنج سه برگ (*Poncirus trifoliata*) پونسپروس تریفولیاتا (به اگزوکورتیس حساس) و جلوگیری از کاشت پایه حساس مانند انواع پرتقال، انواع نارنگی، لیموترش، لیموشیرین، بکرانی توصیه می‌شود. انتخاب نهال سالم برای احداث باغ و کنار زدن خاک دور طوقه کاشت از نفوذ آب به این قسمت جلوگیری کرده و مانع گسترش بیماری می‌شود. فاصله داشتن محل پیوندک از زمین (ارتفاع توصیه شده برای انجام پیوند و استقرار پیوندک بر روی پایه، ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتری از سطح زمین است)، ایجاد زهکشی در باغ، تمیز نگه داشتن باغ به ویژه محل طوقه درخت و حذف علف‌های هرز از دیگر روش‌های مدیریت بیماری است. آبیاری جداگانه درخت بیمار به روش آبیاری تحت فشار بصورتی که آبی به درخت بیمار برخورد کرده به درخت سالم برخورد ننماید، در جلوگیری از گسترش بیماری موثر است (صلاحی اردکانی، ۱۳۹۱).

ب) درمان: کنار زدن خاک پای طوقه، تراشیدن بافت آلوده و بستن محل زخم با چسب حاوی قارچ‌کش آلیادو با ماده مؤثره مانکوزب ۴۰ درصد + کلروتالونیل ۲۰ درصد و سیموکسانیل ۵ درصد به صورت فرمولاسیون ۶۵ درصد WP با دوزهای مصرفی ۲۰-۲۵ گرم قارچ‌کش در یک لیتر آب به روش ضدعفونی در کنترل پیشرفت بیماری موثر می‌باشند (محمد علیان و همکاران، ۱۳۹۹). اثر قارچ‌کش به صورت درمان و خشک نمودن صمغ محل زخم قابل مشاهده است.

در صورتی که قسمت‌های زیادی از تنه درخت به بیماری مبتلا گردیده است، لازم است پوست قسمت‌های آلوده به همراه ۲ سانتی متر از قسمت سالم درخت برداشته و محل تراشیده شده را با محلول بردوفیکس ۳ در هزار ضدعفونی سطحی نمود. در صورتی که درختی در اثر بیماری از بین رفته باشد، لازم است آن را از خاک خارج و به طور کامل سوزانده شود (محمد علیان و همکاران، ۱۳۹۹).

شرایط اقلیمی مناطق جنوبی کشور به نحوی است که قارچ عامل بیماری در تمام طول سال فعال می‌باشد. لذا کاربرد قارچ‌کش با دوز فوق، در دو نوبت بهار (از اوایل فروردین ماه تا نیمه اول اردیبهشت ماه قبل از بارندگی) و پاییز (از اواخر شهریور تا نیمه اول مهر ماه) پیش‌بینی شده است (صلاحی اردکانی، ۱۳۹۱). می‌توان محل زخم را با اکسی کلورورس WP ۳۵٪ (کوپراویت) ۱ درصد و مخلوط بردو ۱۰-۵ درصد نیز ضدعفونی کرد (محمد علیان و همکاران، ۱۳۹۹). درخت بیمار تیمار شده، باید جداگانه آبیاری شود. همچنین تقویت گیاه با کودهای مناسب مانند محلولپاشی کود فسفیت پتاسیم که دارای خاصیت پیشگیری، ایمن سازی و مداوا کنندگی می‌باشد، توصیه می‌شود.

پوسیدگی قهوه‌ای میوه مرکبات

عامل: گونه‌های قارچ فیتوفتورا (*Phytophthora parasitica* (Breda de Haan) Tucker و *P. citrophthora* (1925) به عنوان عوامل پوسیدگی قهوه‌ای میوه مرکبات در شمال کشور هستند (محمد علیان و همکاران، ۱۳۸۹).

علائم: پوسیدگی در یک طرف میوه به رنگ قهوه‌ای روشن (خرمایی) تا قهوه‌ای زیتونی در می‌آید (شکل ۲) و سپس پوست میوه‌ی آلوده چرمی و سفت شده و میوه‌های مبتلا عموماً ریزش پیدا می‌نمایند. از قسمت پوسیده میوه بوی تند متصاعد می‌شود. روی میوه‌های آلوده تحت شرایط مرطوب، اسپورانژهای قارچ به صورت گرد سفیدرنگ در سطح پوست گسترش یافته و در صورت تماس با میوه‌های سالم، باعث انتقال بیماری می‌گردند. میوه‌هایی که بلافاصله پس از برداشت محصول آلوده می‌شوند، ممکن است تا چند روز پس از نگهداری در انبار نشانه‌های بیماری روی آن ظاهر نشود. چنانچه این میوه‌ها بسته‌بندی شوند، احتمال آلوده شدن سایر میوه‌های همان جعبه وجود دارد. آلودگی در اواخر شهریور و اوایل پاییز و در مرحله قبل از برداشت یا در طول دوره برداشت محصول بخصوص در شرایط بارندگی و رطوبت شایع‌تر است. این قارچ روی میوه‌های نزدیک سطح زمین یا حتی آنهایی که در ارتفاع ۱ تا ۱/۵ متر هستند، آلودگی ایجاد می‌کند. (محمد علیان و همکاران، ۱۳۸۹).



شکل ۲) علائم پوسیدگی قهوه‌ای روی میوه مرکبات

مدیریت بیماری: هرس درختان از ارتفاع ۴۵ سانتیمتر از سطح خاک در اسفند به منظور جلوگیری از تماس مستقیم شاخه و میوه با خاک صورت گیرد. ایجاد زهکش مناسب در باغ و

استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای به جای آبیاری کرتی در باغ ضمن کاهش رطوبت، به مدیریت بیماری نیز کمک می‌نماید (محمد علیان و بنی هاشمیان ۱۳۹۲).

استفاده از قارچ‌کش با ترکیبات مسی ترجیحاً اکسی کلرور مس، قبل از شروع بارندگی در شهریور در ارتفاع حداقل ۱ تا ۱/۵ متری از سطح خاک با پوشش کامل قارچ‌کش در سطح برگ، سرشاخه و میوه‌ها انجام شود. این قارچ‌کش باید ۴۸ تا ۷۲ ساعت روی سطوح بماند و اگر در این فاصله بارندگی اتفاق افتاد، سمپاشی باید تکرار شود (محمد علیان و بنی هاشمیان ۱۳۹۲).

آنتراکنوز

عامل: *Glomerella cingulate* (Stoneman) Spauld. & H. Schrenk, *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. که فرم غیر جنسی آن در طبیعت غالب است (داوریان و همکاران ۱۳۸۵). گونه‌های دیگری از این قارچ از جمله *C. karsti*، *C. nymphaeae* در ایران همراه با آنتراکنوز مرکبات در خوزستان معرفی شده‌اند (حیدری و همکاران، ۱۳۹۷). همچنین گونه‌های *C. siamense* و *C. karsti*، *C. novae zelandiae fruticola* از شمال ایران گزارش شده‌اند (Taheri et al., 2016).

علائم: بیماری آنتراکنوز مرکبات به گل‌ها، برگ‌های جوان، سرشاخه‌ها و میوه‌های مرکبات حمله می‌کند. علائم بیماری به صورت زرد و خشک شدن برگ‌های انتهایی و ریزش اکثر یا تمامی آن‌ها بروز پیدا می‌کند (شکل ۳). ایجاد شیارهای کوچک با عمق کم در چوب و پوست و گاه پیوستن آنها به هم، مانع حرکت مواد غذایی درون گیاه شده و در صورت شدت آلودگی موجب خشکیدگی سرشاخه‌ها می‌شود. به همین علت به این بیماری خشکیدگی سرشاخه (*wither tip*) نیز گفته می‌شود. روی برگ لکه‌های بافت مرده با حاشیه واضح به رنگ خاکستری یا قهوه‌ای به وجود می‌آید که به تدریج توسعه یافته و در نهایت موجب خشک شدن و ریزش برگ‌ها می‌شود. برگ‌های جوان‌تر روی سرشاخه‌ها نسبت به برگ‌های مسن حساس‌تر هستند. آلوده شدن میوه‌های جوان معمولاً منجر به ریزش خواهد شد. روی میوه‌هایی که دیرتر مبتلا می‌شوند، زخم‌های چوب پنبه‌ای شکل به رنگ خاکستری متمایل به نقره‌ای پدیدار می‌شود. این لکه‌ها ممکن است با جوش‌های ناشی از بیماری گیاهی شانکر باکتریایی مرکبات اشتباه شوند. اگر لکه‌های پوست میوه به عمق پیشروی کنند، میوه به پوسیدگی نرم مبتلا شده و پوست بخش آلوده به رنگ قهوه‌ای متمایل به خاکستری در می‌آید (ببری و همکاران ۱۳۸۷، ۱۳۸۸). تحقیقات اخیر نشان داده است که تنها جدایه‌های خاصی از *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc عامل اصلی ریزش میوه‌ها بعد از گلدهی یا آنتراکنوز ساقه و برگ هستند (داوریان و همکاران ۱۳۸۵).

مناطق انتشار: این بیماری از همه‌ی مناطق مرکبات کاری در شمال و جنوب کشور گزارش

شده است (ببری و همکاران ۱۳۸۷، ۱۳۸۸).



شکل ۳) علایم بیماری آنتراکنوز مرکبات روی برگ و میوه (عکس از Timmer *et al.*, 2000)

مدیریت: حذف شاخه‌های خشکیده در پاییز و سمپاشی با دو کیلوگرم سولفات مس، یک کیلوگرم سولفات روی و دو کیلو گرم آهک درصد لیترا آب (ببری و همکاران ۱۳۸۸)، سمپاشی در زمستان با استفاده از قارچ‌کش کاپتان به نسبت ۳ در هزار (طاهری، ۱۴۰۰ و ببری و همکاران ۱۳۸۷)، و تقویت درخت با استفاده از کود مناسب طبق دستورالعمل موسسه تحقیقات آب و خاک توصیه می‌شود.

خشکیدگی ناتراسیایی سرشاخه

عامل: *Nattrassia mangiferae* (H. & P. Sydow) Sutton and Dyko

علایم: ابتدا برگ‌ها سبز خشک شده، سپس در اثر تابش آفتاب به رنگ قهوه‌ای در می‌آیند و غالباً از شاخه‌ها جدا نمی‌شوند. بیماری از شاخه‌های انتهایی به سمت سایر شاخه‌ها توسعه پیدا می‌کند و در نهایت به تنه سرایت می‌کند، با گسترش زخم حالت سرخشکیدگی شاخه ایجاد شده و شاخه کاملاً خشک می‌گردد (شکل ۴). در بعضی موارد شکاف‌هایی به طول ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر در پوست شاخه - های آلوده دیده می‌شود که غالباً همراه با خروج صمغ از این شکاف‌ها می‌باشد. بیماری در مرحله پیشرفته منجر به تشکیل لایه دوده‌ای از آرتروکنیدیوم‌ها بین پریدرم و پوست می‌شود که از شاخص - ترین آثار بیماری است. در حالت حاد گاهی آثار بیماری در ریشه‌ها هم پیدا می‌شود. در مقطع عرضی و طولی شاخه و تنه، بخش‌های آلوده قهوه‌ای تیره و سایر بخش‌ها طبیعی به نظر می‌رسند. (تولید مثل غیرجنسی به چندین روش انجام می‌شود یکی از این روش‌ها قطعه‌قطعه شدن ریشه می‌باشد). در این روش اندام‌های رویشی به صورت قطعه‌قطعه در می‌آیند، هر کدام از این قطعات را آرتروسپور یا اویدیا می‌نامند. در مرکبات کاری‌های دنیا به دلیل اهمیت کم، بیشتر در حد گزارش مطرح می‌شود (نجفی نیا ۱۳۸۷).

مناطق انتشار: این بیماری تقریباً جز بیماری‌های نوظهور در ایران محسوب می‌شود. اولین بار در سال ۱۳۷۹ از خوزستان گزارش شد (نجفی نیا ۱۳۸۷). این بیماری در مناطق کشت مرکبات در جنوب کشور شامل فارس، خوزستان، کرمان، سیستان و بلوچستان و هرمزگان اهمیت دارد.



شکل ۴) علائم سرخشکیدگی ناتراسیایی (نجفی نیا ۱۳۸۷)

مدیریت: ۱) تقویت درختان با تغذیه مناسب و آبیاری به موقع بر اساس دستورالعمل پژوهشکده تحقیقات مرکبات ۲) شاخه‌های آلوده قطع شوند و محل‌های هرس با اکسی کلرور مس (کوپر ایت) ۵۳٪ PW به میزان ۵ در هزار ضد عفونی شود (نجفی نیا ۱۳۸۷) و شاخه‌های آلوده حذف شده از باغ خارج شوند. ۳) هرس سبز و خشک به صورت اصولی بر اساس دستورالعمل پژوهشکده تحقیقات مرکبات انجام شود به نحوی که تنه و شاخه‌ها در معرض آفتاب قرار نگیرند، زیرا آفتاب سوختگی، علاوه بر باز کردن راه نفوذ قارچ، شرایط دمایی مناسب برای فعالیت قارچ را نیز فراهم می‌کند. ۴) با توجه به اینکه اوج فعالیت قارچ در ماه‌های گرم سال است سم پاشی تاثیر چندانی در کنترل بیماری ندارد. ولی در اوایل شیوع بیماری می‌توان از قارچ کش اکسی کلرور مس (WP 35٪) به میزان ۵ در هزار استفاده کرد (بهداد ۱۳۸۸). ۵) بهترین راه مدیریت این بیماری استفاده از ارقام مقاوم است به طور کلی ارقام لیمو و لایم نسبت به ارقام گریپ فروت و پرتغال و نارنگی و نارنج از حساسیت بیشتری برخوردار هستند. بنابر تحقیقات انجام گرفته در خوزستان از ۹ واریته مورد بررسی، یوریکا، میر، مکزین لایم و لیسبون بیشترین حساسیت را دارا بوده، در حالی که مگرالیتنا و لیموترش کمترین حساسیت را داشتند. از پنج واریته گریپ فروت مورد استفاده، ردبلاش و روبی رد بالاترین حساسیت را داشتند در صورتی که شمار کمترین حساسیت را نشان می‌دهد و بطور کلی ارقام پرتقال، نارنگی و نارنج نسبت به لیمو، لایم و انواع گریپ فروت از حساسیت کمتری برخوردار بودند (حیدریان و همکاران ۱۳۸۰).

کپک سبز و آبی میوه

عامل: *Penicillium digitatum* (Pers.) Sacc., *P. italicum* Wehmer, (1894)

علائم: کپک سبز (که توسط *P. digitatum* (Pers.) Sacc. ایجاد می‌شود) (شکل ۵)، یکی از مهمترین بیماری‌های اقتصادی پس از برداشت در تمامی نواحی مرکبات خیز دنیا با باران تابستانی کم می‌باشد. موقعی که میوه‌های نارنگی نظیر نارنگی کلمانتین به مدت طولانی نگاه‌داری می‌شوند، معمولاً در دماهای پایین‌تر از ۵ درجه سانتیگراد کپک آبی (شکل ۵) پس از برداشت ایجاد شده توسط *P. italicum* Wehmer بسیار مهمتر می‌شود (Timmer et al., 2000).

مناطق انتشار: در ایران کپک نارنگی بویژه در شمال، مخصوصاً به دلیل گران شدن محصول در سال‌های اخیر منجر به خسارت اقتصادی زیادی می‌شود (Timmer et al., 2000). این کپک‌ها در همه مناطق کشت و انبارداری مرکبات وجود دارند (Timmer et al., 2000).



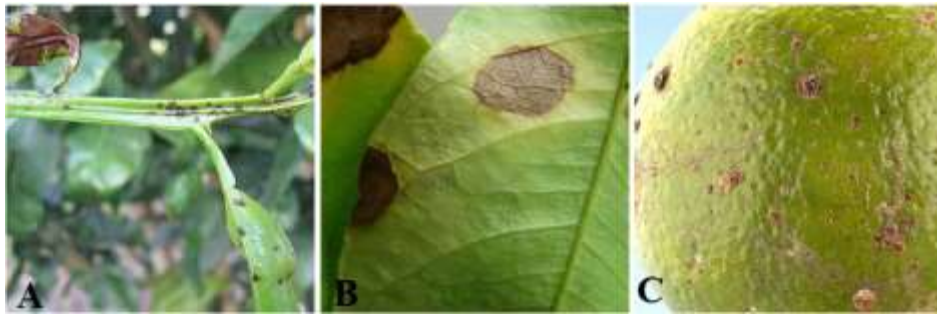
شکل ۵) علایم کپک آبی (A) و سبز (B) (Timmer *et al.*, 2000)

مدیریت: جلوگیری از تجمع جمعیت زیاد اسپور در محل‌های نگهداری و بسته بندی، بازدید و بررسی میوه‌های داخل بسته بندی و جدا کردن میوه‌های آلوده، رعایت استاندارد دما و رطوبت و تهویه مناسب در انبارها توصیه می‌شود. ضدعفونی میوه‌ها به روش غوطه ورسازی آنها در آب محتوی ۲ در هزار تیابندازول به مدت ۳ دقیقه یا پیچیدن میوه‌ها در کاغذ مومی در کاهش بیماری موثر است (میر حسینی، ۱۳۷۶). برای افزایش عمر نگهداری ارقام پرتقال والنسیا و محلی جیرفت، استفاده از پوشش کاغذ مومی آغشته به اسانس روغنی زیره سبز در غلظت ۵ درصد، پیشنهاد می‌شود (گلشن تفتی و برادران، ۱۳۹۸).

لکه قهوه‌ای آلترناریایی مرکبات

عامل: قارچ *Alternaria alternata* عامل بیماری گیاهی لکه قهوه ای آلترناریایی یا پوسیدگی آلترناریایی مرکبات است. این قارچ هوازاد بوده و روی زخم های قدیمی شاخه و برگ زمستان گذرانی می کند. با مساعد شدن شرایط ، اسپورهای قارچ پس از خروج بوسیله باد یا باران روی اندام های جوان و حساس گیاه می نشینند. بارش باران یا تغییرات شدید رطوبت هوا شرایط را برای انتشار بیماری مساعد می کند (Timmer *et al.* 2003).

علایم: قارچ عامل بیماری گیاهی لکه قهوه‌ای آلترناریایی مرکبات یا پوسیدگی آلترناریایی مرکبات بیشتر به سرشاخه های ترد و جوان حمله کرده و برگ‌های مسن در برابر این بیماری مقاوم هستند. نشانه‌های بیماری به صورت لکه‌های قهوه‌ای و بافت مرده (نکروتیک) روی برگ، میوه و سرشاخه های جوان برخی از ارقام مرکبات دیده می‌شود (شکل ۶). این لکه‌ها معمولاً در اواسط بهار روی برگ‌ها ظاهر شده و به سمت رگ‌برگ پیشروی می‌کند. این لکه‌ها حاشیه‌ای زرد رنگ دارند که در اثر سم عامل بیماری زا به وجود آمده و به سرعت بافت گیاه را از بین می‌برد. بیماری غالباً سبب ریزش زود هنگام میوه‌های جوان شده و یا در سطح پوست آنها برجستگی‌های کوچکی به رنگ قهوه‌ای یا قهوه‌ای تیره ایجاد می‌کند. سطح لکه‌های روی پوست میوه به سهولت جدا شده، می‌ریزد و در نتیجه حالت آبله‌ای به پوست میوه می‌دهد. چنین میوه‌هایی ارزش بازاری پسنده خود را از دست می‌دهند (Timmer 2006).



شکل ۶) لکه ها قهوه‌ای روی برگ‌ها و شاخه‌های جوان (A)، گسترش لکه و تشکیل حاله زرد (B) و لکه های قهوه‌ای روی میوه (C) (<http://www.baghbantak.com>).

مدیریت: هرس به موقع و حذف بقایای آلوده گیاهی، اجتناب از مصرف کودهای ازته مازاد، سم پاشی درختان با بردوفیکس ۱۰ در هزار بعد از برداشت محصول و قبل از شروع باران‌های پاییزی، سم پاشی با بردوفیکس ۱۰ در هزار پس از هرس در زمستان و سم پاشی با بردوفیکس ۵ در هزار بعد از ریزش گلبرگ‌ها و هنگام تشکیل میوه مانع گسترش و خسارت اقتصادی بیمارگر می‌شود (Timmer 2006).

بیماریهای ناشی از پروکاریوت‌ها

شانکر باکتریایی

عامل: *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (Hasse) Vauterin

علائم: بیماری شانکر مرکبات از مهمترین بیماری‌های باکتریایی در این محصولات می‌باشد ولی اهمیت آن در پرتقال کم و در لیموترش زیاد است. معمولاً اولین آلودگی در لیموترش در فصل بهار و بر روی اندام‌های رویشی جوان ایجاد می‌شود. مایه تلقیح اولیه از زخم‌های قدیمی که در برابر رطوبت آزاد قرار گرفته‌اند ایجاد می‌شود. هنگامی که این باکتری‌ها توسط باران به روی بافت‌های جوان منتقل شوند آلودگی ثانویه اتفاق می‌افتد (شکل ۷). مینوز برگ‌ها نیز می‌تواند در انتشار این پاتوژن نقش داشته باشد. پاتوژن ترجیحاً در زخم‌های طبیعی باقی مانده و نیز این پاتوژن می‌تواند با جمعیت اندک بصورت اپی‌فیتی بر روی مرکبات بدون علائم بیماری و یا تعدادی از میزبان‌های غیر مرکبات و علف هرز زنده بماند (Timmer et al., 2000).



شکل ۷) علایم شانکر باکتریایی مرکبات روی برگ (A) و میوه (B) (Timmer *et al.*, 2000)

مناطق انتشار: هرمزگان، جنوب کرمان، سیستان و بلوچستان، کرمان، فارس

مدیریت: هرس سرشاخهای آلوده و در صورت آلودگی بالای ۵ درصد یک بار سمپاشی قبل از گل دهی با مخلوط بردو ۰/۵ درصد یا اکسی کلورومس ۳۵٪ WP (کوپراویت) ۲ در هزار و تکرار آن ممکن است پنج بار با فاصله ۲۱ روز از یکدیگر انجام شود. رعایت مقررات قرنطینه با توجه به دستورالعمل ممنوعیت جابجایی هر گونه اندامهای آلوده به مناطق سالم توصیه می شود (گل محمدی ۱۳۹۶).

بلاست مرکبات

عامل: عامل بیماری، باکتری *Pseudomonas viridiflava* (Burkholder 1930) Dowson 1939 و *P. s. pv. syringae* Van Hall, 1904 (بیکی و همکاران، ۱۳۹۱). این باکتری در بافت های عفونی لکه های برگ، میوه و شاخه و برخی علف های هرز زمستان گذرانی می کند (Taghavi, Razinataj and 2004).

علایم: علایم این بیماری به طور کلی شامل بلاست گل و جوانه های خشکیده، لکه سیاه میوه، شانکر ساقه، بلاست برگ و در نهایت به صورت خشکیدگی سرشاخه ها می باشد. لکه های بیماری بلاست مرکبات بیضی شکل بوده و در بیشتر موارد روی دمبرگ به صورت نواحی آبسوخته، به رنگ تیره ظاهر شده و به سرعت از بالا به رگبرگ میانی و از پایین به سوی شاخه توسعه می یابد (شکل ۸) (Whiteside *et al* 1989).

باکتری روی برگ هایی که به مدت طولانی در شرایط مرطوب و در درجه حرارت پایین قرار گرفته باشند، بیماری ایجاد می کند. باکتری توسط قطرات باران یا شبنم همراه با باد منتشر می شود. عامل بیماری از راه روزنه های هوایی یا زخم های ایجاد شده روی گیاه (بر اثر باد، باران، تگرگ، مالش شاخه ها، حشرات و غیره) وارد می شود. سرشاخه های جوان و برگ ها حساس ترین اندام ها نسبت به آلودگی هستند. باکتری در حاشیه بافت های آلوده درخت تا زمانی که روی درخت هستند، زنده می ماند ولی روی برگ ها و میوه های ریخته شده روی زمین دوام نمی آورد. درختان جوان نسبت به درختان مسن حساس تر بوده و شدت بیماری در آنها بیشتر است. اگر درجه حرارت محیط بالاتر از ۲۰ درجه یا پایین تر از هشت درجه سانتی گراد باشد بیماری به ندرت توسعه پیدا می کند (Taghavi, Razinataj and 2004).



شکل ۸) علایم خشکیدگی سرشاخه (A)، بلاست گل و جوانه های خشکیده (B) و بلاست میوه (C)

ناشی از بیماری بلاست مرکبات (Golmohammadi and Banohashemian, 2017).

مناطق انتشار: این بیماری از جمله بیماری‌های شایع در اکثر نقاط مرکبات خیز دنیا به استثنای مناطق گرمسیر می‌باشد. در شرائط اقلیمی شمال ایران، به دلیل وجود رطوبت بالا و دمای مناسب، بیماری بلاست خسارت قابل توجهی را بصورت پژمردگی و خشکیدگی سرشاخه‌ها در مرکبات ایجاد می‌کند. با توجه به تغییرات آب و هوایی صورت گرفته در سال‌های اخیر، میزان خسارت این بیماری که از جمله بیماری‌های سرما دوست می‌باشد، در برخی از سالها افزایش یافته است (بیکی و همکاران، ۱۳۹۱).

مدیریت: در مناطق مستعد بیماری، در ارقام مختلف مرکبات و با در نظر گرفتن نوع پایه، موقعیت جغرافیایی، و سایر فاکتورهای محیطی، فاصله کاشت متناسب با آن رعایت شود. فواصل کاشت درختان بر حسب رقم های پایه و پیوندک متفاوت است. در نقاط گرمسیری کم ارتفاع (مناطق مرکزی ایران) معمولا ۷×۷ (۲۰۵ درخت در هکتار) تا ۹×۹ (۱۲۵ درخت در هکتار) متغیر است. در صورتی که در مناطق نیمه گرمسیری (شمال ایران) بر حسب درجه حرارت و توپوگرافی زمین، درختان مرکبات از فواصل ۳×۳ تا ۸×۸ متغیر است (بیکی ۱۳۹۶). استفاده از درختان بادشکن به عنوان کاهنده سرعت باد، مطلوب می باشد.

مشاهده باغ‌ها در نوار شمالی کشور نشان می‌دهد، درختانی که دچار انواع بیماری‌های ویروسی و شبه ویروسی باشند، نسبت به بیماری بلاست مرکبات حساستر بوده و خسارت بیشتری را متحمل می‌شوند، لذا تشخیص اولیه این درختان آلوده در سالهای آغازین و جایگزینی آنها با درختانی سالم، سبب کاهش میزان خسارت ناشی از بلاست مرکبات در سالهای آتی خواهد شد.

ارقام نارنج، واشنگتن ناول، آلمو و لایم و لیمو نسبت به بیماری حساستر می‌باشند و در صورت کاشت این ارقام در مناطق مستعد بیماری، مراقبت‌های بهداشتی و اصول پیشگیری را باید مد نظر قرار داد.

از محلول‌پاشی کودهای ازته که سبب افزایش رشد رویشی گیاه و تردی بیشتر آن می‌شوند، در طی فصول پاییز، زمستان و نیز اوایل بهار، حداقل در باغ‌هایی که سابقه آلودگی دارند، خودداری شود. با حذف نمودن علف‌های هرز و رعایت شرایط بهداشت باغ، سبب کاهش میزان جمعیت بیمارگر در سطح باغ شد.

سمپاشی با سموم مسی جهت پیشگیری از بیماری چندان اقتصادی به نظر نمی‌رسد، مگر آنکه کنترل پوسیدگی قهوه‌ای میوه مرکبات یا کنترل هم‌زمان سایر بیماری‌ها نیز مد نظر بوده باشد. در باغ‌هایی که سابقه بیماری در سالیان گذشته را داشته‌اند، یک بار استفاده از سموم مسی نظیر بردوفیکس به نسبت ۱/۵ - ۱ درصد و یا اکسی کلرور مس به نسبت ۲/۵ در هزار در زمان ریزش برگها در اواخر پاییز و نیز قبل از جوانه زدن برگ در اواخر زمستان توصیه می‌شود. در باغ‌هایی که شدت آلودگی در آنها بالا می‌باشد، در صورت تداوم بارندگی‌های بهاره، تعداد دفعات سمپاشی می‌بایست تکرار شود (بیکی، ۱۳۹۶).

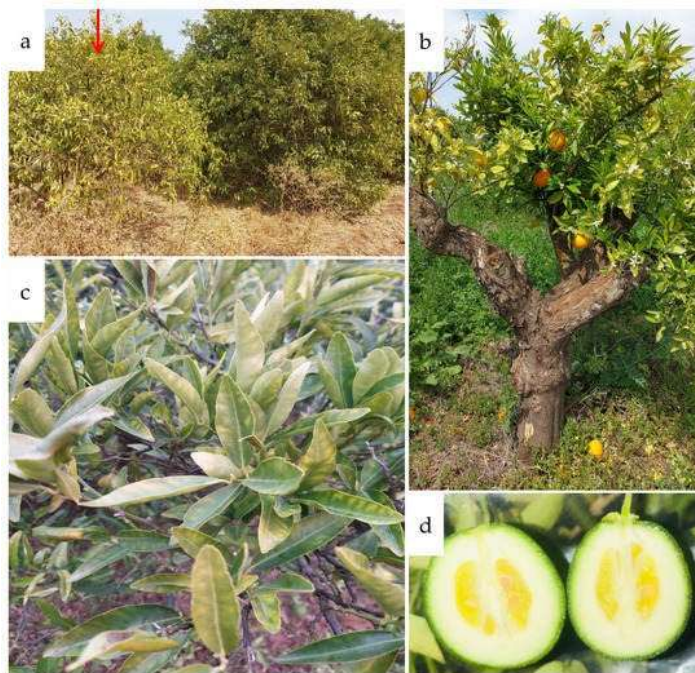
بیماری استابورن یا ریز برگی مرکبات

عامل: *Spiroplasma citri*

علائم: علائم و نشانه‌ها خیلی بارز نیستند اما پیشرفت علائم بیماری در نهایت موجب مرگ گیاه شده و عملکرد را به شدت کاهش می‌دهد. همانطور که از نام این بیماری مشخص است، معمولاً برگ‌ها بیشترین درگیری را با این بیماری دارند به طوری که از حالت شاداب و طبیعی خود خارج شده و غیر معمولی‌تر از حالت طبیعی به نظر می‌رسد (Timmer *et al.*, 2000).

علائم بیماری استابورن بر روی برگ، میوه و ساقه‌های ارقام تجاری، بدون توجه به پایه آنها بوجود می‌آید. با این وصف، علائم متغیر بوده و غالباً تعدادی از آنها را می‌توان هم‌زمان در یک درخت یا قسمت‌هایی از یک درخت مشاهده نمود (شکل ۹). بطور کلی درختان آلوده رشد کپه ای داشته و فاصله میانگره‌ها در شاخه‌ها و سرشاخه‌ها کوتاه هستند. سرشاخه‌ها متراکم و بطور غیر عادی به سمت بالا گرایش می‌یابند. ممکن است برگ‌ها فنجان‌ی شده و بطور غیر عادی ضخیم شوند. در برگ‌های جوان، الگوهای رنگ پریده شبیه به علائم کمبود مواد غذایی ظاهر می‌شود. درختان آلوده به بیماری استابورن یا ریز برگی مرکبات موجب می‌شود درختان در فصل زمستان دچار ریزش برگ شوند (Timmer *et al.*, 2000).

یکی از شاخص‌ترین علائم بیماری، ظهور گل در تمام فصول بخصوص در زمستان می‌باشد، هر چند شکوفه‌ها تولید میوه ندارند ولیکن میوه کمتری تولید می‌کنند، از این رو در یک درخت میوه‌هایی با اندازه‌های متفاوت، مخروطی و نامتقارن را می‌توان مشاهده نمود. میوه‌ها بسیار کوچک و بصورت نامتقارن رشد کرده و در ناحیه گل‌گاه پوستی نازک‌تر دارند. در برخی از میوه‌ها، رنگ میوه در ناحیه گل‌گاه سبز می‌ماند. در میوه‌های آلوده، بذرها نارس و بدشکل هستند و به خوبی رشد نکرده و یا سقط شده‌اند. بیماری استابورن در مرکبات به ندرت باعث مرگ گیاه می‌شود، ولی درختان بیمار در جوانی به شدت رشد کمی دارند. نشانه‌های بیماری در شرایط آب و هوایی گرم (۳۰ تا ۳۵ درجه) به وضوح دیده می‌شود، ولی در هوای سرد ممکن است حتی میزبان‌های معرف مانند گریپ‌فروت و تانجلو (Anonyme, 2016) هم بدون نشانه باشد.



شکل ۹) علائم بیماری استابرن رشد کپه ای (A)، گرایش سرشاخه‌ها به صورت کپه‌ای به سمت بالا (B)، رنگ پریدگی برگ شبیه کمبود مواد غذایی (C) و رشد نامتقارن میوه (D) (Sagouti *et al.*, 2022).

اهمیت و مناطق انتشار: اهمیت بیماری ریزبرگی مرکبات یکی از رایج‌ترین و شناخته شده‌ترین انواع بیماری‌ها در بین باغ‌های مرکبات می‌باشد که غالباً مناطق گرم و خشک را درگیر می‌کند. بیماری استابورن بیشتر درختان گریپ‌فروت و پرتقال را درگیر می‌کند و پایه‌های پونسایروس علائم خفیف‌تری نشان می‌دهند و از بین استان‌ها نیز همانطور که اشاره شد مناطق جنوبی مانند هرمزگان، فارس و مناطق شمالی مانند مازندران بیشترین درگیری را با این بیماری دارند (لری و همکاران، ۱۳۸۶). این بیماری در باغ‌های مرکبات استان‌های هرمزگان، فارس و مازندران نیز شایع و موجب کاهش کمیت و کیفیت محصولات شده است. این بیماری از طریق ارقام وارداتی آلوده وارد کشور شده و امروزه در اکثر باغات کشور گسترش یافته است.

ناقل: *S. citri* از طریق پیوندک آلوده قابلیت انتقال به درختان سالم را دارد، لذا جهت پیشگیری توصیه می‌شود باغداران قبل از خرید حتماً نهالستانی معتبر را انتخاب کنند و از سلامت نهال و یا پایه پیوند خریداری شده نیز اطمینان حاصل نمایند تا با عدم استفاده از پیوندک‌های آلوده به بیماری در نهالستان‌ها از بروز بیماری جلوگیری شود. (Timmer *et al.*, 2000). تا به امروز انتقال بیماری از طریق بذر گزارش نشده است (Timmer *et al.*, 2000).

حشرات ناقل بیماری ریزبرگی مرکبات، غالباً زنجبرک‌های *Circulifera tenellus* (Baker, 1896) و *Scaphytopius nitridus* DeLong و *C. haematoceps* (Baker, 1896) هستند (Mulsant & Rey, 2000).

عامل بیماری ریزبرگی در آوندهای آبکش درختان مرکبات آلوده زندگی می‌کند. این بیماری میزبان‌های دیگری از جمله کنجد، هویج، سیاهدانه، خاکشیر بدل، خردل وحشی، منداب، کیسه کشیش، پیچک صحرائی و گل ستاره‌ای نیز دارد (Timmer *et al.*, 2000).

مدیریت: این بیماری اگرچه بی سروصدا فعالیت می‌کند اما میزان خسارت را در بازدهی و عملکرد درختان مرکبات نشان می‌دهد که در چنین شرایطی باید نسبت به مهار و کنترل آن اقدام کرد تا از خسارت‌های احتمالی جلوگیری شود. در چند سال گذشته که ارقام مختلف نهال‌ها به کشور وارد شد، متأسفانه ارقام آلوده به بیماری استابورن یا ریزبرگی مرکبات نیز گسترش زیادی پیدا کرد و بیشتر باغ‌های مرکبات را درگیر و آلوده نمود و این زنجیره انتقال، از طریق پیوندک گسترش پیدا نمود (قربانی و همکاران، ۱۳۹۹).

یکی از دلایل گسترش سریع و وسیع این بیماری و سایر بیماریهای ویروسی و شبه ویروسی، روش تکثیر فعلی مرکبات یعنی پیوند جوانه است. عوامل بیماریزا به راحتی از طریق پیوندک آلوده منتقل می‌شوند. با استفاده از تکنیک ریز پیوندی می‌توان درختان عاری از *S. citri* تولید کرد. میزان موفقیت در رشد جوانه‌های روی این قلمه‌ها ۸۵ درصد بود (شهبسوار و ایزد پناه، ۱۳۸۲). بنابراین یکی از مهمترین روش‌های کنترل این بیماری معرفی درختان مادری، مواد تکثیر شونده رویشی و نهالستان‌های سالم به منظور ممانعت از استقرار منابع آلوده در باغات تازه احداث می‌باشد.

اصولاً راهکار موثر بر مبنای پیشگیری می‌باشد و می‌بایست از پیوندک‌های عاری از بیماری برای تکثیر نهال‌ها استفاده نمود. البته مبارزه با زنجیره‌های ناقل و نیز علف‌های هرز نیز در کاستن گسترش بیماری موثرند (قربانی و همکاران، ۱۳۹۹).

استفاده از پیوندک‌های عاری از بیماری (در مناطقی که ریزبرگی یا ناقل آن شایع نیست) راهکار مناسبی برای مدیریت این بیماری است. مبارزه با این بیماری در نواحی که ناقل بیماری و منابع بیمارگر در گیاهانی غیر از مرکبات وجود دارند، بسیار مشکل است. هدف اصلی در مبارزه با این بیماری در این مناطق باید از آلودگی در باغ‌های جوان مرکبات جلوگیری شود. نهال‌های پیوندی را در محوطه‌های بسته غیر قابل نفوذ برای ناقلان پرورش داد و پیوندک‌های مورد استفاده را به روش ریز پیوندی نوک شاخه، عاری از پاتوژن کرد. در مناطق آلوده بایستی نهال‌های پیوندی را در محوطه‌های بسته مجهز به توری قرار دهند تا از ورود حشره ناقل به داخل محوطه جلوگیری شود (Timmer *et al.*, 2000).

ریشه‌کنی درختان آلوده در باغ‌های جوان و تیمار درختان مبتلا به ریزبرگی با تتراسایکلین در سطح کوچک قابل توصیه است (قربانی و همکاران، ۱۳۹۹).

در صورت مشاهده بیماری، توصیه می‌شود نهال‌های آلوده فوراً نابود شوند. با توجه به اینکه درختان مسن در مقایسه با درختان جوان کمتر به *Spiroplasma citri* آلوده می‌شوند، تهیه و کاشت نهال سالم در مدیریت بیماری اهمیت زیادی دارد. درختان زیر ۶ سال که دارای بیماری استابورن مرکبات هستند باید کاملاً حذف شوند، زیرا اهمیت اقتصادی نخواهند داشت و بهتر است با گیاه سالم جایگزین شوند (Markham *et al.*, 1974; Mello *et al.* 2010 a).

جهت حذف منابع احتمالی عامل بیماری استابورن، توصیه می‌شود در باغات جوان، علف‌های هرز کنترل شوند (Mello *et al.* 2010 a). *S. citri*

بیماری فیتوپلاسمایی جاروک

عامل: *Candidatus Phytoplasma aurantifolia*

علائم: علائم مشخص بیماری فیتوپلاسمایی جاروک روی لیمو ترش حائز اهمیت است ولی روی نارنگی خسارت اقتصادی آن گزارش نشده است. علائم بیماری عبارتند از ظهور شاخه جارویی در یک قسمت از درخت و سپس گسترش بیماری و افزایش تدریجی تعداد شاخه‌های جارویی در سایر قسمت‌ها دیده می‌شود (شکل ۱۰). هر شاخه جارویی از تعداد زیادی برگ کوچک با فاصله کوتاه تشکیل شده و رنگ آنها از سبز کم رنگ تا زرد متغیر است. خشک شدن برگ‌ها در شاخه‌های جارویی منجر به خشکیدگی شاخه‌ها و نهایتاً مرگ درختان مبتلا می‌شود. در شاخ‌های جارویی گل و میوه تشکیل نمی‌شود. این بیماری در جنوب کرمان، فارس، هرمزگان و سیستان و بلوچستان گزارش شده است (صالحی و همکاران ۱۳۸۴).



شکل ۱۰) علائم جاروک روی لیمو ترش (عکس از نویسنده)

اهمیت و مناطق انتشار: این بیماری در ایران از سیستان و بلوچستان، فارس، هرمزگان، کهکلیویه و بویر احمد و جنوب کرمان گزارش شده است (اشکان، ۱۳۹۰). این بیماری طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۴ در جنوب ایران اپیدمی بود و باعث از بین رفتن بیش از ۲۰۰ هزار اصله درخت شد (اشکان، ۱۳۹۰).

ناقل: زنجرکی به نام *Hishimonus phycitis* به عنوان ناقل بالقوه جاروک لیمو ترش معرفی شده است. انواع لیمو ترش، لیمویی تیغ، لیموی خیاری، بکرانی، ماکروفیلا، رانگپور، لایم، بالنک، لیمولامپی و راف لمون به جاروک فیتوپلاسمایی حساس بوده، ولی لیمو لیسبون، لیمو ایرانی و نارنج در برابر این بیماری متحمل‌اند (صالحی و همکاران ۱۳۸۴).

مدیریت: استفاده از ارقام متحمل لیمو لیسبون، پرشین لایم و نارنج به عنوان پایه (صالحی و همکاران ۱۳۸۴)، ردیابی بیماری با روشهای مولکولی و ممنوعیت کشت جدید لیمو ترش در مناطق آلوده، ممنوعیت تولید نهال در مناطق آلوده، ممنوعیت جابجایی اندام‌های آلوده به مناطق سالم، امحاء درختان آلوده در مناطق جدید آلوده و مبارزه با زنجرک توصیه می‌شود.

میوه سبز یا گرینینگ

عامل: *Candidatus Liberibacter asiaticus*، *Ca. L. africanus* و *Ca. L. americanus*

مناطق مختلف جهان گزارش شده است که تا کنون تنها نوع آسیایی از ایران گزارش شده است (علیزاده، ۱۳۸۹).

بیماری میوه سبز، یک بیماری بسیار مخرب و رو به گسترش در مناطق تحت کشت مرکبات است. عامل بیماری میوه سبز مرکبات در آوند آبکش گیاهان مستقر می‌گردد. علائم ظاهری بیماری به تنهایی نمی‌توانند وسیله تشخیص بیماری باشند، زیرا بیماری‌های دیگری مانند بلایت، استابورن، تریسترا (بیماری تریسترای مرکبات) و کمبود عناصر غذایی (روی، آهن و منگنز) نیز می‌توانند علائم مشابهی را ایجاد کنند (شکل ۱۱) (Marilou *et al.*, 2002). مشاهده یک یا چند شاخه با برگ‌های زرد و دارای حالت ابلقی در درختان مشکوک، می‌تواند کاندید مناسبی برای نمونه‌برداری و ردیابی ملکولی بیماری میوه سبز باشد. بارزترین علائم بیماری روی میوه‌ی مرکبات، شامل کوچک ماندن میوه، عدم تقارن میوه، سبز ماندن و عدم تغییر رنگ سطح میوه‌های آلوده در مجاورت گلگاه (میوه سبز) و چروکیدگی، پوکی، تیره‌گی و عقیم‌شدن بذرها در داخل میوه هستند (شکل ۳).

ناقل: حشره ناقل بیماری میوه سبز مرکبات پسیل آسیایی مرکبات است (علیزاده ۱۳۸۸).



شکل ۱۱) علائم بیماری میوه سبز مرکبات روی برگ (A) عدم تقارن میوه (B) و عدم تغییر رنگ سطح میوه‌های آلوده در مجاورت گلگاه (C) (عکس از نگارنده)

مناطق انتشار: این بیماری از استانهای فارس، هرمزگان، جنوب کرمان و سیستان و بلوچستان گزارش شده است (علیزاده، ۱۳۸۹).

مدیریت: پیشگیری: رعایت مقررات قرنطینه و موازین بهداشتی جهت جلوگیری از انتقال نهال و هر گونه اندام تکثیری از مناطق آلوده به مناطق سالم، امحاء درختان در مناطق جدید آلوده، استفاده از پایه‌های مقاوم مانند لیموترش در مناطقی که گموز وجود ندارد، از روش‌های مدیریت این بیماری می‌باشد (علیزاده، ۱۳۸۸).

کنترل ناقل: برای کنترل ناقل بیماری، استفاده از تله‌های کارتی زرد در زمان شروع فعالیت پسیل آسیایی مرکبات یعنی اسفند تا اواخر خردادماه، در جهت جنوب و ارتفاع ۱/۵ متری از سطح زمین به صورت عمودی در داخل کانوپی درختان موثر است (با توجه به جمعیت و شرایط اقلیمی هر منطقه، تعویض تله‌های کارتی با فاصله هر دو تا سه هفته‌ای یکبار جهت افزایش کارایی الزامی است. نصب تله‌های چسبنده نواری زردرنگ در بین درختان موجب افزایش جلب حشرات کامل پسیل می‌شود (محمدی پور، ۱۳۹۴). محلول‌پاشی درختان مرکبات با کائولین فرآوری شده (سپیدان) WP® با غلظت ۵ درصد، به فواصل ۳ تا ۴ هفته، جهت کنترل حشرات کامل، پوره و ممانعت از تخمگذاری پسیل آسیایی مرکبات توصیه می‌شود (محمدی پور، ۱۳۹۳). حشره‌کش کلوتیانیدین WG50% به نسبت ۰/۳ در هزار همزمان با اوج جمعیت پوره و حشرات کامل پسیل مرکبات استفاده گردد (گل محمدی، ۱۳۹۳). با توجه به نحوه عمل حشره‌کش کلوتیانیدین که سبب اختلال در گیرنده‌های نیکوتینی می‌شود، احتمال بروز مقاومت تقاطعی بین این ترکیب و سایر ترکیبات مشابه وجود دارد،

بنابراین توصیه می‌شود این حشره‌کش در تناوب با سایر حشره‌کش‌ها که دارای مکانیزم عمل متفاوت هستند، استفاده گردد (گل محمدی، ۱۳۹۳). از حشره‌کش کلوفلوآزورون ۵٪ (EC آتابرون) که یک ترکیب^۱ IGRs است، می‌توان در زمانی که غالب جمعیت فعال آفت پوره و تخم است استفاده نمود (گل محمدی، ۱۳۹۳). استامی پراید، پایریپروکسیفن و تفلوبنزورون و دیمیلین در پروژه‌های تحقیقاتی کارایی نسبتاً پایینی نشان دادند، بنابراین برای کنترل آفت توصیه نمی‌شوند (گل محمدی، ۱۳۹۳).

بیماری‌های ویروسی و ویروئیدی مرکبات

بیماری ویروسی تریستزا

عامل: Citrus tristeza virus (CTV)

علائم: اولین نشانه‌های بیماری، برنزه شدن برگ‌ها، پیچیدگی حاشیه برگ‌ها بطرف بالا، گلدهی زیاد و گاهی خارج از فصل است. همچنین محصول‌دهی زیاد درخت که میوه‌ها بیشتر در داخل و مرکز درخت قراردارند از نشانه‌های ابتدایی این بیماری است. باردهی زودرس نسبت به درختان سالم، رنگ اندازی سریع تر میوه، زردی برگ‌ها و رگبرگ اصلی از نشانه‌های بعدی بیماری تریستزا هستند. علائم بیماری با توجه به پایه و پیوندک متفاوت است ولی علائم کلی شامل زوال تدریجی یا سریع (Quick Decline) درختان، آبله‌ای شدن ساقه (Stem pitting) و زردی نهال‌های بذری می‌باشد (Rocha-Peña *et al.*, 1995). در زوال تدریجی (Slow Decline)، درختان آلوده معمولاً چندین سال زنده مانده و علائمی مثل زردی رگبرگ، زردی کل برگ، ریزش پهنک برگ بدون ریزش دم‌برگ و خشک شدن شاخه‌های فرعی از نوک به سمت پایین دیده می‌شود. درختان آلوده ممکن است چندین سال میوه بیشتری تولید کنند و زودتر شکوفه دهند ولی میوه‌های تولید شده، کوچک مانده و زودتر از میوه‌های سالم تغییر رنگ نشان می‌دهند. علائم زردی برگ هم در بعضی از نهال‌های بذری دیده می‌شود. زوال سریع (Quick Decline) در خاک‌های خشک و مواقع گرم سال اتفاق می‌افتد و برگ‌ها و میوه‌های درختان سریعاً پژمرده شده و طی ۲-۳ روز تمام گیاه خشک می‌شود. زوال سریع ممکن است بعد از زوال تدریجی روی دهد (Timmer *et al.*, 2000) (شکل ۱۲).



شکل ۱۲) علائم بیماری تریستزای مرکبات روی درخت پرتقال و ریزش شدید برگ (A) و باقی -

ماندن میوه روی شاخه‌های برهنه (B) (عکس از [https://zerfat.com/mag/1026/citrus-tristeza-](https://zerfat.com/mag/1026/citrus-tristeza-virus/)

(virus/

ناقل و راه‌های انتشار: بیماری ویروسی تریستزا یکی از مخربترین و از نظر اقتصادی مهمترین

بیماری مرکبات در دنیا است. قابلیت انتقال CTV بوسیله شته‌های ناقل خصوصاً شته قهوه‌ای، تحت

¹ Insect growth regulators (IGRs)

تاثیر سویه ویروس، گونه‌های میزبانی دهنده و گیرنده و شرایط محیطی مثل دما می‌باشد. همچنین در اکثر نواحی مرکبات خیز از قبیل آمریکای جنوبی، آفریقای جنوبی، استرالیا و آسیا، شته قهوه‌ای عامل اصلی انتقال طبیعی CTV گزارش شده است (Yokomi et al., 2005; 1994).

مناطق انتشار: بررسی‌های انجام شده در ایران نشان داده است که این بیماری از کانون اصلی آن یعنی باغ‌های مهدشت ساری به بعضی از مناطق دیگر استان مازندران به طور طبیعی منتقل شده است. همچنین فرض بر این بود که این بیماری به علت آب و هوای گرم، در جنوب ایران وجود ندارد، اما مطالعات شفیع و ایزدپناه (۱۳۷۷) مؤید آنست که بیماری تریسترای مرکبات در استان فارس و بوشهر روی نارنگی انشو، نارنگی محلی، نارنگی خاری (کینو)، لیمو شیرین، پرتقال و لیمو آب شیوع دارد.

مدیریت: رعایت مقررات قرنطینه و موازین بهداشتی جهت جلوگیری از انتقال نهال و هر گونه اندام تکثیری از مناطق آلوده به مناطق سالم، امحاء درختان در مناطق آلوده جدید از راهکارهای پیشگیری این بیماری است (Timmer et al., 2000).

مدیریت: پیشگیری: بعضی از پایه‌ها مانند نارنج، لیمو شیرین و *Citrus macrophylla* در برابر تریسترای مرکبات حساسند و در مناطقی که این بیماری شیوع دارد نباید از آنها استفاده شود. پایه نارنج سه برگ (*Poncirus trifoliata*)، سیترونج و سیتروملو به تریسترا مقاوم است که استفاده از آن در مناطق آلوده توصیه می‌شود. کنترل ناقلین با استفاده از مالاتیون ۲/۵ - ۲ در هزار یا پریمیکارب (پریمور) ۰/۷ - ۰/۵ در هزار هر دو هفته یکبار در خزانه توصیه می‌شود (Timmer et al., 2000).

روش زراعی: شته‌های مرکبات در انتقال ویروس تریسترا نقش مهمی دارند. بدین ترتیب که شته‌ها از درخت آلوده به ویروس تریسترا تغذیه کرده و سپس با تغذیه از درختان سالم، می‌توانند ویروس را به آنها انتقال دهند. بنابراین یکی از راه‌های مهم در جلوگیری و یا کاهش خسارت شته‌های ناقل ویروس، حذف یا کاهش منابع گیاهی آلوده است که میزبان شته‌ها هستند. در این صورت اگرچه شته‌ها روی مرکبات حضور دارند ولی به دلیل سالم بودن میزبان، خسارت غیر مستقیم آنها که انتقال ویروس است، تحت کنترل خواهد بود. بدین منظور:

اولین قدم در برنامه مدیریت تلفیقی این است که مطمئن شویم پیوندک و پایه مورد استفاده در تولید نهال، عاری از ویروس تریسترای مرکبات باشد. از این رو نهال‌های سالم برای باغ‌های مرکبات در اختیار باغداران قرار گیرد تا کانون‌های آلوده به ویروس کاسته شود. در نتیجه، انتقال بیماری ویروس تریسترا کاهش خواهد یافت (Fasulo and Halbert, 2015).

از جنبه‌های دیگر روش زراعی از بین بردن منبع آلودگی است. نزدیک بودن به منابع آلودگی بسیار مهم است، چون وقتی درختان آلوده در دسترس شته‌ها قرار می‌گیرند و با توجه به فاصله کم بین باغ‌ها، شته‌ها به راحتی می‌توانند بیماری را انتقال دهند. احتمالاً بیشتر پروازهای شته‌های مرکبات، محلی

است ولی لازم به ذکر است که شته‌ها می‌توانند ۳۰ کیلومتر یا بیشتر پرواز کنند (Fasulo and Halbert, 2015). بنابراین لازم است باغات مادری از نزدیکی با منابع آلوده به شته و ویروس محافظت شوند.

بیماری ویروئیدی اگزوکورتیس

عامل: *Citrus exocortis viroid*

علائم: علائم این بیماری از سال‌ها قبل در روی پایه‌های پونسیروس به صورت ترکیدگی و جداشدن پوست تنه درخت در محل پیوند دیده می‌شود. این ویروئید در غالب ارقام مرکبات موجب بروز علائم مشخصه‌ای نمی‌گردد. در درخت‌های بیمار، توقف رشد و شیارهای طولی و یا پوسته شدن نواری پوست تنه در قسمت پایه دیده می‌شود (شکل ۱۳) (Timmer *et al.*, 2000).

بیماری اگزوکورتیس روی پایه‌های حساس یک بیماری مخرب محسوب می‌شود. پونسیروس یکی از پایه‌های حساس به این بیماری می‌باشد. بررسی‌های بعمل آمده تاکنون نشان داده است که ویروئید مذکور توسط ناقل طبیعی یا بذر مرکبات قابل انتقال نمی‌باشد. مهمترین راه انتقال این ویروئید از طریق پیوند و قلمه‌زنی می‌باشد. این ویروئید توسط سس از مرکبات به مرکبات، از مرکبات به گل اطلسی و برعکس با موفقیت انتقال داده شده است. همچنین این ویروئید به‌روش مایه‌زنی مکانیکی از بالنگ به بالنگ و نیز از گل اطلسی به بالنگ منتقل می‌گردد (صادقی و همکاران ۱۳۹۷).

مناطق انتشار: این بیماری در شمال کشور اهمیت دارد. در سال‌های ۱۳۴۵ و ۱۳۶۶ بیماری اگزوکورتیس مرکبات در مازندران براساس نشانه‌های تیب بیماری، روی پایه‌های حساس و انتقال آن با پیوندک آلوده به بالنگ اترانگ گزارش شد. در حال حاضر این بیماری از خوزستان و مازندران گزارش شده است (صادقی و همکاران ۱۳۹۷).



شکل ۱۳) علائم اگزوکورتیس روی تنه، ترکیدگی پوست تنه درخت در محل پیوند (A) جداشدن پوست تنه (B) (صادقی و همکاران ۱۳۹۷).

مدیریت: استفاده از نهال و پیوندک سالم، عدم استفاده از پایه‌های حساس مانند پونسیروس یا هیبریدهای آن مانند سیترنج، برخی دیگر از ارقام نظیر لیموشیرین و اترانگ (اترج) نیز به این بیماری حساس‌اند ولی شدت علائم تنه در آن‌ها خفیف‌تر است. راف لیمون نیز در برابر این بیماری مقاوم است (صادقی و همکاران ۱۳۹۷). استفاده از پیوندک آزمایش شده، در صورت عدم آزمایش پیوندک (ایندکسینگ) مورد نیاز از درختان مسن با پایه نارنج سه برگ گرفته شود. ضدعفونی ادوات باغبانی با هیپوکلریت سدیم ۰/۵٪ یا آب ژاول (وایتکس) ۱۰٪.

نماتد مرکبات

عامل: *Tylenchulus semipenetrans* (Cobb, 1913) یا نماتد ریشه مرکبات در اکثر مناطق مرکبات کاری کشور گسترش داشته و به عنوان یک عامل خسارتزا در نظر گرفته می‌شود. نماتد مرکبات انگل نیمه داخلی ریشه‌های موین درختان مرکبات است که با فرو بردن حدود نیمی از بدن خود در داخل ریشه‌ها از سلول‌های کورتکس ریشه تغذیه کرده و به مرور باعث زوال درختان میزبان می‌گردد. آلودگی توسط لاروهای سن دوم که از سلول‌های سطحی ریشه تغذیه می‌نمایند آغاز شده و بعد از بلوغ ماده‌های جوان به داخل کورتکس ریشه نفوذ نموده و گاهی تا لایه ریشه‌زا نیز می‌رسند. علایم زوال به صورت کاهش کلی رشد، خشکیدن سرشاخه‌ها، کوچک و کم‌رنگ شدن برگ‌ها و کاهش محصول بروز می‌نماید (شکل ۱۴). تقلیل رشد نهالهای آلوده به این نماتد ۱۰ تا ۶۰ درصد و تقلیل محصول درختان مرکبات ۱۰ تا ۲۰ درصد گزارش شده است (قربانی و همکاران ۱۳۹۹). این نماتد در تمام مناطق مرکبات کاری ایران گزارش شده است (پاک نیت ۱۳۹۳).



شکل ۱۴) علایم خسارت نماتد مرکبات کاهش کلی رشد و کم‌رنگ شدن برگ‌ها (A) قهوه‌ای شدن ریشه در اثر تغذیه نماتد (B) و خشک شدن ریشه‌ها (C)

مدیریت: رعایت نکات بهداشتی در تولید نهال و جلوگیری از انتقال نهال‌های آلوده در باغاتی که سابقه کشت مرکبات دارد، توصیه می‌شود (پاک نیت ۱۳۹۳).

ضد عفونی خاک با سموم تدخینی (دی کلرو پروپن + متیل ایزوتوسیانات SL100% با نام تجاری ورلکس - دای تراپکس) قبل از کشت در دمای ۲۵-۲۰ درجه زیر نظر کارشناس توصیه می‌شود. این سم دارای گیاه سوزی شدید می‌باشد و در ضد عفونی خاک کاربرد دارد (پاک نیت ۱۳۹۳).

فصل دوم: آفات مرکبات

مهمترین آفات مرکبات عبارتند از شته‌ها، سپردارها، شپشک‌ها، پروانه مینوز، مگس میوه مدیترانه - ای، تریپس و پسیل مرکبات، زنجریک مرکبات برگخوار مرکبات، کنه‌ها می‌باشند.

تریپس مرکبات: *Scirtothrips citri* (Moulton, 1909) (Thysanoptera: Thripidae)

مشخصات آفت: هر دو جنس نر و ماده بالدار، به رنگ زرد با لکه‌های تیره رنگ، بندهای ۳-۸ شاخک خاکستری رنگ می‌باشد. موهای اصلی روی بدن بی‌رنگ، بال‌های جلویی بی‌رنگ و عرض سر طویل تر از آن است (شکل ۱۵). شاخک ۸ بندی، بندهای سوم و چهارم فاشقی شکل است. روی پرونوتوم شیارهای کاملاً مشخصی دیده می‌شود (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).



شکل ۱۵ خسارت تریپس مرکبات روی برگ (A)، خسارت تریپس مرکبات روی میوه (B) و شکل حشره کامل تریپس (C) (رنجبر، ۱۳۹۶).

پراکندگی و طرز خسارت آفت: با تراشیدن و زخم کردن بافت‌های گیاهی از شیره آنها تغذیه می‌کنند. علائم خسارت تریپس روی میوه‌ها به صورت ایجاد زخم حلقه‌ای شکل یکنواخت حول محل اتصال دم میوه به میوه می‌باشد (شکل ۱۵). این آفت همچنین روی سرشاخه‌ها و برگ‌های جوان فعالیت داشته و از شیره گیاهی سلول‌های آنها تغذیه می‌کند و با تزریق توکسین به داخل اندام‌های آنها باعث می‌شوند، برگ‌ها چرمی، دفرمه و کم و بیش پیچیده شده و نوارهای نقره‌ای رنگی به طور موازی با رگبرگ میانی و یا نزدیک به حاشیه برگ‌ها ایجاد شود (شکل ۱۴) و سرشاخه‌ها حالت جارویی به خود گیرند. درخت‌های جوان و نهال‌های مرکبات بیشتر مورد حمله تریپس قرار می‌گیرند. تریپس مرکبات از آفات باغ‌های مرکبات در جنوب و برخی نواحی شمال کشور است (حلاجی ثانی و غلامیان، ۱۳۸۴). این گونه بیشتر در نواحی گرمسیری خشک دیده می‌شود. روی پرتقال‌هایی که از نواحی جنوبی کشور به تهران می‌رسد، آثار این نوع خسارت به سادگی به چشم می‌خورد. نامور (۱۳۸۴) با شناسایی گونه‌های مختلف تریپس روی مرکبات منطقه جیرفت و کهنوج و نیز سطح پراکنش آنها نشان داد که نخست گونه *S. citri* بیشترین فراوانی جمعیت و پس از آن گونه *T. tabaci* قرار دارند. این آفت در شرایط جنوب کرمان در تمام طول سال فعال است ولی اوج جمعیت آن در اسفند و فروردین ماه حوالی ظهور جوانه‌های بهاره و شهریورماه می‌باشد (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱، نامور، ۱۳۹۶؛ حلاجی ثانی و غلامیان، ۱۳۸۴)

زیست شناسی: تریپس مرکبات، زمستان را به صورت تخم روی سرشاخه و برگ درختان میزبان به سر می برد. تخم های خود را در نسوج برگ های جوان و یا سرشاخه های جوان که دارای جوانه های گل دهنده هستند قرار می دهد و حتی داخل میوه ها نیز تخم گذاری صورت می گیرد. این تخم ها کم و بیش بیضی شکل و به طول ۰/۲ میلی متر هستند. هر حشره ماده تا ۲۵۰ تخم می گذارد. پوره های جوان با سوراخ کردن سطح برگ و جوانه ها از شیره گیاهی که از محل این زخم ها خارج می شود، تغذیه می کنند. مرحله استراحت پوره ها برای تبدیل شدن به حشرات کامل در داخل خاک یا لابه لای برگ ها و علف های خشک زیر درختان طی می شود. حشرات کامل نسل بعدی چند روز بعد ظاهر می شوند. این آفت هر ۲-۳ هفته یکبار یک نسل ایجاد می کند. این حشره از مهمترین آفات مرکبات در نهالستان ها و باغات کشور محسوب می شود (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

مدیریت آفت: از آنجائیکه خسارت تریپس بیشتر در نهالستان های مرکبات است، می توان عملیات مبارزه شیمیایی را محدود به نقاط آلوده کرد. سم پاشی بهاره اواخر فروردین یک مرحله و در صورت وجود آلودگی مجدد در شهریور ماه تکرار شود (سمپاشی آخر تابستان به منظور کاهش جمعیت آفت قبل از انتقال به زمین اصلی است). سموم حشره کش اسپیروترامات (موتو) ۰/۶ در هزار، تیاکلوپراید + دلتا مترین (پرونوس) ۰/۷۵ در هزار، پروفنوفوس (کوراکرون) ۱ در هزار و آبامکتین ۱-۲ در هزار مخلوط با روغن ولک قابل توصیه است.

بر اساس پژوهش های غلامیان و حلاجی ثانی (۱۳۸۴)، سمپاشی درختان بلافاصله بعد از گل دهی در باغ های دارای سابقه آلودگی و یا مشاهده آفت با یکی از ترکیب های نفوذی یا سیستماتیک فسفره صورت گیرد (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱، نامور، ۱۳۹۶؛ عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

کنترل بیولوژیک: کنه های شکارگر، عنکبوت ها، بالتوری ها و برخی از سن ها از تریپس تغذیه می کنند. بر اساس مطالعات انجام شده مشخص شده که گونه های کنه شکارگر *Euseius tularensis*، *Amblyseius limonicus hibisci* و *Typhlodromus occidentalis* نقش مهمی در کنترل مراحل بالغ و نابالغ تریپس مرکبات دارند (Tanigoshi, 1991).

مبارزه رفتاری: قرار دادن صفحات چسبناک زیر نهال روی زمین و نصب تله های کارتی چسبنده زرد و آبی توصیه شده است (نامور، ۱۳۸۱ و ۱۳۹۶)

مبارزه زراعی: جمع آوری برگ های خشکیده و بقایای گیاهی و انهدام علف های هرز

شته‌های مرکبات

شته سبز مرکبات: *Aphis spiraecola* Patch, 1914 (Hemiptera: Aphididae)

مشخصات آفت: حشره کامل به طول ۱/۸ میلی‌متر و به رنگ سبز مایل به زرد است. در حشرات ماده بالدار سر و پشت قفسه سینه قهوه‌ای تیره و شکم زرد متمایل به سبز است. شاخک‌ها تقریباً نصف طول بدن هستند (شکل ۱۶). در این حشره فرق سر و بین دو شاخک صاف و کورنیکول بلند، مخروطی و زایده دم نیز بلند و مودار است (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).



شکل ۱۶) شته سبز مرکبات (علیزاده کافشانی، ۱۳۹۶)

پراکنندگی و طرز خسارت: مهمترین آثار خسارت پیچیدگی برگ در سرشاخه‌های جوان و برگ‌های تازه رشد کرده می‌باشد. این شته‌ها معمولاً در سطح زیرین برگ‌ها مشاهده می‌شوند. برگ‌های آلوده، حالت شاداب و چرب خود را از دست می‌دهند و شاخه‌های آلوده نیز اغلب کوتاه و پیچیده می‌شوند. درختان جوان از این آفت خسارت شدید می‌بینند و رشد آنها بشدت متوقف می‌شود. این آفت وقتی با تراکم زیاد باشد باعث ریزش گل و میوه‌های کوچک می‌گردد. بعلاوه باعث تغییر شکل در میوه‌هایی که روی درخت باقی می‌مانند می‌گردد. به دلیل مکیدن شیره گیاهی و ترشح عسلک، شرایط را برای رشد و فعالیت قارچ فوماژین روی برگ‌ها، میوه‌ها و شاخه‌ها فراهم می‌سازد. این شته بعنوان ناقل بیماری پسونوز گزارش گردیده، همچنین در شرایط آزمایشگاهی نسبت به شته جالیز کارایی کمتری در انتقال ویروس تریسترا دارد (Yokomi et al., 1994; De Mendoza et al., 1984). آقاچانزاده و غلامیان ۱۳۹۷، اسماعیلی، ۱۳۷۵ و ۱۳۹۰؛ بهداد، ۱۳۸۱). همچنین به این شته، شته اسپیره هم می‌گویند. این آفت در سرتا سر هند، شمال آمریکا، مناطق مدیترانه‌ای، آفریقا، استرالیا گسترش دارد. در ایران در مناطق مرکبات خیز وجود دارد.

زیست شناسی: این حشره دو میزبان و دو جنسی می‌باشد اما تا بحال فرم جنسی آن به ندرت دیده شده است. در تمام طول سال به فرم غیر جنسی روی مرکبات فعالیت می‌کند (اسماعیلی، ۱۳۷۰). در مواردی تخم این آفت روی درختچه زینتی اسپیره مشاهده می‌شود. هم‌زمان با گرم شدن هوا، رشد رویش‌های جدید در اوایل بهار، شته سبز مرکبات فعالیت خود را آغاز و به روش زنده‌زایی تولید مثل می‌کند. این آفت معمولاً در تمام طول سال روی مرکبات دیده می‌شود (آقاچانزاده و غلامیان ۱۳۹۷، اسماعیلی، ۱۳۷۵ و ۱۳۹۰؛ بهداد، ۱۳۸۱؛ عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

شته سیاه مرکبات: (Hemiptera: Toxoptera aurantii (Boyer de Fonscolombe, 1841) (Aphididae)

مشخصات آفت: شته‌های بالغ به رنگ تیره تا مایل به سیاه به طول ۱-۲ میلی‌متر و عرض ۱/۲۳-۰/۹۸ میلی‌متر هستند. شاخک‌ها شش‌بندی و تیره رنگ هستند. خرطوم حشره تا پیش ران پای سوم می‌رسد و اندازه آن ۰/۲۴-۰/۳۵ برابر طول بدن است. حشرات بالغ بالدار یا بی‌بال هستند. ظهور بال‌ها به تراکم جمعیت و سن برگ‌ها بستگی دارد. کورنیکول استوانه‌ای شکل و پایه کورنیکول در فرم بی-بال پهن‌تر و در فرم بالدار باریک‌تر می‌باشد (شکل ۱۷). دم زبانی شکل بدون بریدگی یا کم‌بریدگی است و ۲۰-۱۰ عدد مو دارد. حشرات ماده زنده‌زا هستند. هر حشره ماده در یک روز ۷-۵ و در طول دوره تولید مثلی کوتاه خود در مجموع ۵۰ نوزاد به دنیا می‌آورد. پوره‌ها به رنگ قهوه‌ای روشن با کورنیکول استوانه‌ای شکل می‌باشند (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).



شکل ۱۷) شته سیاه مرکبات (علیزاده کافشانی، ۱۳۹۶)

پراکندگی و طرز خسارت: این شته در کلنی‌های متراکم روی جوانه انتهایی و سطح زیرین برگ‌های جوان گیاهان میزبان زندگی می‌کند و با تغذیه از شیره نباتی باعث پیچیدگی کم و دولا شدن برگ‌ها از رگبرگ اصلی می‌شود. برگ‌های آلوده به شته سیاه مرکبات، فنجانی شکل، خمیده و بدشکل می‌شوند ولی مانند شته سبز کاملاً پیچیده نمی‌شوند (آقاجانزاده و غلامیان، ۱۳۹۷). با تولید عسلک باعث رشد قارچ‌های مولد دوده روی درخت‌های مرکبات می‌شود. با این عمل سطح فتوسنتز در برگ‌ها کاهش می‌یابد. این شته بیشتر روی ساقه‌ها، برگ‌های جوان و جوانه‌های گل دهنده تجمع می‌یابد و به همین دلیل میزان خسارت آن در نهالستان‌ها بیشتر است. اهمیت اصلی این آفت به دلیل انتقال بیماری ویروسی تریسترا در مرکبات است. این بیماری موجب برنزه شدن برگ‌ها، پیچیدگی حاشیه برگ‌ها به طرف بالا، زردی برگ‌ها و رگ‌برگ اصلی، همچنین گلدهی زیاد و گاهی خارج از فصل می‌شود (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ آقاجانزاده و غلامیان، ۱۳۹۷). این شته در بسیاری از مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان از جمله شرق آسیا، هند، آفریقا، استرالیا، جزایر هاوایی و غیره گسترش دارد. برای نخستین بار در ایران در سال ۱۳۶۲، رضوانی آن را روی مرکبات تنکابن گزارش نمود (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱؛ عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵). این آفت روی ۱۲۰ گونه گیاهی از جمله مرکبات، قهوه، چای، انجیر، کاکائو، و کاملیا زندگی می‌کند (آقاجانزاده و غلامیان، ۱۳۹۷).

زیست‌شناسی: این آفت زمستان را به صورت حشره بالغ سپری می‌کند. با شروع فصل بهار و ظهور رویش‌های جدید، حشرات کامل در زیر برگ‌ها و انتهای جوانه‌ها ظاهر می‌شوند و نوزادان جدید را بوجود می‌آورند. در ماه‌های فروردین و اردیبهشت، آفت همچنان به فعالیت خود ادامه می‌دهد. با گرم شدن تدریجی هوا از اواسط خرداد و خشبی شدن برگ‌ها جمعیت شته کاهش پیدا می‌یابد. از اواسط شهریور که دمای هوا رو به کاهش است، این شته مجدداً فعالیت خود را آغاز می‌کند. طول دوره هر نسل این آفت متغیر است، به طوری که در دمای ۲۵ درجه سلسیوس ۶ روز و در دمای پایین‌تر گاهی تا ۲۰ روز طول می‌کشد (رضوانی، ۱۳۸۲).

شته سبز هلو: *Mysus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae)

مشخصات آفت: شته ماده بدون بال و بکرزا به طول ۲/۳-۲/۴ میلی‌متر است. رنگ بدن آن سبز روشن متمایل به زرد و روی شکم نوارهای رنگین‌تری بطور مشخص دیده می‌شود. روی سر حشره و در ناحیه پیشانی دو غده شاخک مانند که مجموعاً شیار عمیقی را می‌سازد وجود دارد. آخرین بند شاخک، کورنیکول‌ها و دم شته کمی تیره‌تر از رنگ سایر قسمت‌های بدن است. دم دارای سه جفت مو در قسمت انتهایی و عقبی است (شکل ۱۸). همچنین شته ماده بالدار و بکرزا، تقریباً ۲/۳ میلی‌متر طول دارد و سر و قفسه‌سینه آن سیاه براق است. رنگ آن سبز زیتونی و فقط لکه‌های تیره‌ای روی مفصل‌های سوم و ششم دیده می‌شود و کورنیکول ماده بالدار کوتاه‌تر از کورنیکول ماده بدون بال است (کمالی و حجت، ۱۳۵۶، بهداد، ۱۳۸۱).



شکل ۱۸) شته سبز هلو روی نارنگی (Jianhua, 2002)

پراکندگی و طرز خسارت: شته سبز هلو احتمالاً از آسیا منشأ گرفته و اکنون در تمام مناطق دنیا گسترش دارد. میزبان اولیه آن *Prunus persicae* و *P. nigra* است و میزبان ثانویه این شته در ۴۰ گونه گیاهی قرار دارد. روی مرکبات به حالت غیر جنسی در تمام طول سال مشاهده می‌شود (آقاجانزاده و غلامیان، ۱۳۹۷). این شته بر روی گونه‌های متعددی از گیاهان علفی، درختان و درختچه‌ها (مرکبات، بادام، گوجه، آلو، سیب، گیلا، زردآلو و برخی گیاهان یک‌ساله مانند سیب‌زمینی) دیده می‌شود که از شیر گیاهی سرشاخه‌ها و برگ‌های جوان تغذیه نموده و باعث پیچیدگی آنها می‌شود. همچنین به عنوان ناقل ویروس تریسترای مرکبات گزارش شده است. این شته با اهمیت -

ترین ناقل ویروس است که می‌تواند بیش از ۱۰۰ ویروس گیاهی را منتقل نماید (آقاجانزاده و غلامیان، ۱۳۹۷).

زیست‌شناسی: شته سبز هلو زمستان را به صورت تخم‌های سیاه براق روی شاخه‌های درختان میزبان می‌گذارند. در اوایل بهار هنگامی که شکوفه‌ها باز می‌شوند، تخم‌ها تفریخ شده و شته‌های مؤسس این نسل به روش بکرزایی شروع به تولید مثل می‌کنند. شته مزبور در این موقع ۲-۳ نسل را طی می‌کند و سپس افراد بالدار بوجود می‌آیند و روی میزبان‌های ثانویه (گیاهان یک‌ساله خانواده بادنجانیان، پنیرکیان و برخی علف‌های هرز) مهاجرت و به مدت چندین نسل روی این میزبان‌ها شروع فعالیت می‌کنند. سپس با فرارسیدن فصل پاییز افراد نر و ماده به وجود می‌آیند و مجدداً از روی گیاهان یک‌ساله روی درختان میوه میزبان مراجعت می‌کنند. در این مرحله با تولید تخم‌های لقاح یافته بر روی شاخه‌های میزبان، این آفت تا بهار سال آینده زمستان‌گذرانی می‌کند (کمالی و حجت، ۱۳۵۶؛ بهداد، ۱۳۸۱).

شته قهوه‌ای مرکبات: *Toxoptera citricida* Kirkaldy, 1907 (Hemiptera: Aphididae)

مشخصات آفت: حشره ماده زنده‌زا بی‌بال به طول ۱/۹-۱/۱ میلی‌متر است و شاخک ۶ بندی به طول ۰/۵-۰/۶ میلی‌متر برابر طول بدن قرار دارد. بدن ۶/۴-۴/۲ برابر طول کورنیکول و دم است و کورنیکول سیاه رنگ می‌باشد. دم ۷-۱۵ مو دارد (شکل ۱۹). زائده انتهایی بند ششم شاخک ۲-۲/۷ برابر قطر قسمت ضخیم قاعده همین بند است. بند آخر خرطوم فقط دو موی ثانوی دارد. برآمدگی‌های کنار شکم همیشه روی بند اول و هفتم و فقط به ندرت روی سایر بندها مشاهده می‌شود. ماده زنده‌زای بالدار سر، قفس سینه، و کورنیکول و دم تیره دارد. لکه‌های سبز مایل به زرد در پهلو بین دو سوراخ تنفسی دیده می‌شود. طول آن ۱-۲ میلی‌متر و سایر مشخصات بالدار مانند ماده بی‌بال است (Carver, 1978).



شکل ۱۹) شته قهوه‌ای مرکبات (Jianhua, 2002)

پراکندگی و طرز خسارت: شته قهوه‌ای احتمالاً از چین منشأ گرفته است (Rocha-Peña et al., 1995). این شته در بسیاری از مناطق مهم کشت مرکبات به وفور یافت می‌شود ولی در بعضی مناطق مثل آمریکای شمالی و حوزه مدیترانه دیده نشده است (Yokomi and Borde, 2005). توجه

شود که تاکنون این شته از ایران گزارش نشده است، ولی به خاطر اهمیت بالای آن و اطلاع از ویژگی‌های این آفت مهم، در اینجا آورده شده است. شته قهوه‌ای برگ‌ها و شاخساره‌های جوان مرکبات را برای تغذیه ترجیح می‌دهد. جمعیت این شته اغلب روی رگبرگ‌ها و ساقه‌ها را می‌پوشاند. تغذیه آنها از برگ موجب پیچیدگی و بدشکلی آنها می‌شود (احمدی و همکاران، ۱۳۹۵). برگ‌های آلوده حالت شاداب و چرب خود را از دست می‌دهند. شاخ‌های آلوده نیز اغلب کوتاه و پیچیده می‌شوند. همچنین، به دلیل مکیدن شیره گیاهی و ترشح عسلک، شرایط را برای فعالیت قارچ‌های دوده‌ای روی برگ‌ها، میوه‌ها و شاخه‌ها فراهم می‌سازند. این آفت در تراکم زیاد موجب ریزش گل و میوه‌های کوچک و موجب آلودگی برگ می‌شود (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵). شته قهوه‌ای یکی از مخرب‌ترین عوامل خسارت به مرکبات بوده که تاکنون گزارش شده است. به دنبال ورود شته قهوه‌ای در برزیل و آرژانتین ۱۶ میلیون درخت مرکبات روی پایه نارنج بوسیله ویروس تریسترا از بین رفت که توسط این شته گسترش یافته بود. اکثر درختان آلوده اولیه، در باغ‌های مجاور منازل مسکونی وجود داشتند. چندماه بعد از تشخیص بیماری، آلودگی‌ها در باغ‌های تجاری لیموترش به فاصله حدود ۱۵ مایل در جنوب مناطق تحت بررسی اولیه کشف شد که بیانگر دامنه گسترش بیماری توسط این شته بود (Fasulo and Halbert, 2015). مهمترین ناقل ویروس تریسترا در بین شته‌های مرکبات، شته قهوه‌ای است. خسارت عمده در ارتباط با شته قهوه‌ای، انتقال و انتشار استرین‌های شدیدی مانند ساقه آبله‌ای، زوال سریع و مرگ درختان است. شته قهوه‌ای در فلوریدا ۶ تا ۲۵ بار کارتر از شته جالیز است. این راندمان توسط دامنه میزبانی محدود شته قهوه‌ای و تمایل به تولید فرم بالدار و ازدیاد جمعیت روی جوانه‌های جدید، افزایش می‌یابد (Yokomi and Borde, 2005).

زیست شناسی: شته قهوه‌ای به روش بکرزایی دائم زاد و ولد می‌کند و آب و هوای گرم را ترجیح می‌دهد، ولی می‌تواند مناطق خنک‌تری مانند جنوب ژاپن را به واسطه مرحله جنسی زمستان - گذرانی به صورت تخم تحمل کند (Komazaki, 1994). یک نسل کامل این شته در طول یک هفته کامل می‌شود. پوره‌ها ۶ تا ۸ روز در دمای ۲۰ درجه سلسیوس یا بالاتر بالغ می‌شوند. یک شته به تنهایی می‌تواند جمعیتی بیش از ۴۴۰۰ فرد را در طول ۳ هفته در عدم حضور دشمنان طبیعی تولید نماید. این شته در سال ۲۵ تا ۳۰ نسل دارد (Broughton, 2007). همچنین این شته دومیزبانه است و زمستان را به صورت غیر جنسی و زنده‌زایی روی مرکبات به سر می‌برد. در حوالی کرج ماده‌های تخم‌گذار آن از آبان تا دی ماه روی سیب و به جمع‌آوری گردیده‌اند. ماده‌ها تخم‌های خود را که به رنگ سیاه و براق است به تعداد زیاد و به صورت پراکنده روی شاخه‌های انتهایی این درختان می‌گذارند. ماده‌های بالغ بکرزا در امتداد رگ‌برگ اصلی قرار می‌گیرند و نوزادان در کنار آنها یا در امتداد رگ‌برگ‌های فرعی پخش می‌شوند (حجت و ایستاپ، ۱۳۶۱؛ عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

شته سیاه باقلا: *Aphis fabae* Scopoli, 1763 (Hemiptera: Aphididae)

مشخصات آفت: ماده‌های بی‌بال زنده‌زا ۳-۲/۵ میلی‌متر طول دارند. شکل آنها بیضوی و رنگ - شان سیاه براق و گاهی حشره بالغ به رنگ سیاه تا سبز زیتونی دیده می‌شود. روی بدن این گونه، غالباً قسمت‌های مومی نامنظم وجود دارد. چشم‌ها و شاخک‌های حشره سیاه، ران و ساق پای آنها خاکستری تیره است (شکل ۲۰). شاخک‌ها کوتاه‌تر از طول بدن و قطر آنها از ابتدا تغییراتی نشان می‌دهند. کورنیکول سیاه و بتدریج هر چه به انتها نزدیک می‌شود، باریک‌تر می‌گردد. دم حشره قاشقی و مثالی شکل است و از موهای ریز کوتاه و خارهای بلند و خمیده‌ای پوشیده شده است. ماده‌ها بالدار زنده‌زا و تمام مشخصات فوق‌الذکر در این شته‌ها نیز دیده می‌شود، با این تفاوت که اندازه آنها بر حسب سن حشره متغیر و طول آنها ۲-۲/۵ میلی‌متر است. پاها بلندتر و رنگ پریده‌تر و دم کوتاه‌تری دارند. تخم آنها سیاه براق، بیضوی و معمولاً بطور دسته جمعی گذاشته می‌شوند (بهداد، ۱۳۸۱).



شکل ۲۰) شته سیاه باقلا (Fasulo et al., 2015)

پراکندگی و طرز خسارت: شته سیاه باقلا پلی‌فاژ است و در سراسر جهان پراکنده است. این شته دو میزبان است که زمستان را روی شمشاد و تمشک به سر می‌برد و در بهار روی انواع دیگر گیاهان زندگی می‌کند. این شته قادر است به تمام اندام‌های هوایی گیاه اعم از برگ، ساقه و گل حمله نماید. شته‌ها با فرو بردن خرطوم بسیار نازک خود به داخل برگ‌های میزبان از شیر گیاه تغذیه می‌کنند، که در نتیجه باعث پیچیده شدن برگ‌ها و پژمردگی و زرد شدن و حتی خشکیدن آنها می‌گردد. همچنین با ترشح عسلک موجب رشد قارچ فوماژین روی میزبان گیاهی نیز می‌شوند (اسماعیلی، ۱۳۹۰؛ بهداد، ۱۳۸۱).

زیست‌شناسی: وجود اختلاف در چرخه زندگی شته سیاه باقلا در مناطق مختلف، با شرایط اقلیمی مرتبط است، به طوری که شته‌هایی که در نواحی با زمستان سرد هستند بیشتر از شته‌هایی که در نواحی با زمستان معتدل هستند، به روش جنسی تولید مثل می‌کنند (Sandroek et al., 2011). کلنی‌های شته سیاه باقلا همراه با شته‌های دیگر مخصوصاً شته جالیز روی برگ‌های مرکبات از خرداد تا آبان ماه فعالیت دارند. میزان جمعیت این شته کمتر از شته جالیز می‌باشد. افراد جنسی و تخم این شته روی مرکبات مشاهده نگردیده است و به طریق بکرزایی تولید مثل می‌کنند (آقاجانزاده و همکاران، ۱۳۷۶). تولید مثل بکرزایی دائم در خاورمیانه برای این شته گزارش شده است

ولی فرم جنسی و چند میزبانه بودن آن نیز اعلام شده است (اسماعیل زاده، ۱۳۹۶، Baghery-Matin *et al.*, 2005).

شته جالیز: *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae)

مشخصات آفت: شته ماده بکرزا و بدون بال، تخم مرغی شکل، کمی چاق و طول آن ۱/۸ میلی - متر است و عرض آن در ناحیه شکم ۰/۹ میلی متر می‌رسد. سبز پرننگ، مایل به زرد یا خاکستری متمایل به سبز هستند (شکل ۲۱). سر گرد، چشم‌ها قهوه‌ای تیره، شاخک‌های ۶ مفصلی دارند که از قسمت پهن جلوی سر خارج می‌شوند. طول شاخک کوتاه و به قاعده کورنیکول نمی‌رسد. قاعده کورنیکول‌ها سیاه و کمی پهن هستند. دم مخروطی شکل همراه با ۳ چفت موی جانبی است. ماده‌های بالدار آن کوچک‌تر از شته‌های بی‌بال‌اند. سر و سینه در ماده‌های بالدار کیتینی سیاه‌رنگ است (کمالی و حجت، ۱۳۵۶؛ بهداد، ۱۳۸۱).



شکل ۲۱) شته جالیز (علیزاده کافشانی، ۱۳۹۶)

پراکندگی و طرز خسارت: شته جالیز در اغلب مناطق مرکبات را مورد هجوم قرار می‌دهد. این شته یک گونه جهانی و بسیار پلی فاژ است و دامنه میزبانی وسیعی دارد. علاوه بر مرکبات، گیاهانی از قبیل کدوئیان و پنیرکیان و همچنین گونه‌های گیاهی گلخانه‌ای را مورد هجوم قرار می‌دهد (Havelka *et al.*, 1988). این شته بیش از سایر گونه‌ها در همه مناطق و روی بسیاری از میزبان‌ها به ویژه پنبه و جالیز دیده می‌شود و از روی درختان مرکبات در مناطق شمالی و جنوبی ایران نیز جمع‌آوری شده است. خسارت شته جالیز با تغذیه روی برگ‌های مرکبات موجب فنجانی و خمیده شدن و بدشکلی آنها می‌شود ولی مانند شته سبز برگ‌ها کاملاً پیچیده نمی‌شوند. این شته علاوه بر تغذیه روی برگ و سرشاخه‌های جوان با ترشح عسلک باعث فعالیت قارچ دوده‌ای می‌شود (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵). شته جالیز ناقل ۷۶ نوع بیماری ویروسی در گیاهان از جمله ویروس تریستزای مرکبات است. این شته دومین ناقل کارآمد ویروس تریستزا است، اما در حوزه کشورهای دریای مدیترانه و مناطق آمریکا شمالی به عنوان ناقل اصلی شناخته شده است (Marroquín *et al.*, 2004). راندمان انتقال با شته جالیز ۷۶ درصد گزارش شده است (Komazaki, 1983).

زیست شناسی: این شته در مناطق مرکبات خیز در همه مدت سال حالت غیر جنسی دارد و در طی سال ممکن است تا ۶ نسل ایجاد کند. نوزادان در سطح زیری برگ شروع به تغذیه از شیره گیاهی میزبان می کنند. این آفت معمولاً در تمام طول سال روی مرکبات دیده می شود (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

مدیریت شته های مرکبات:

همان طوری که پیش از این در ارتباط با نقش شته ها در انتقال ویروس تریستیزا توضیح داده شد، روش های زراعی و بیولوژیک برای مدیریت این آفات موثر است.

کنترل شیمیایی: مالاتیون 57% EC ۲/۵-۲ در هزار (استفاده از آن در صورت پیچیدگی ۲۵٪ از برگ های انتهایی جوانه ها (نوربخش، ۱۴۰۰) در آخرین ویرایش آفت کش های ثبت شده برای آفات روی محصولات کشاورزی از طرف سازمان حفظ نباتات در سال ۱۴۰۰ هیچ حشره کش دیگری بجز مالاتیون برای کنترل شته های خسارت زا مرکبات به ثبت نرسیده است و این احتمال وجود دارد که حشره کش هایی که برای کنترل شپشک و سپردارهای خسارت زا مرکبات در باغات مورد استفاده قرار می گیرند کنترل مناسبی را علیه شته ها نیز دارند و نیازی به ثبت حشره کش جدیدی برای شته های خسارت زا مرکبات نمی باشد) (نوربخش، ۱۴۰۰).

در ارتباط با کنترل شیمیایی شته ها توجه به نکات زیر اهمیت بالایی در مدیریت کنترل دارد: کاربرد مکرر حشره کش ها موجب کاهش جمعیت حشرات مفید می گردد و در ضمن استفاده از یک نوع آفت کش یا آفت کش های مشابه نیز سبب مقاوم شدن شته ها در برابر سموم می شود.

به منظور حفظ و حمایت از حشرات مفید از مصرف آفت کش های توصیه نشده خودداری و سعی شود سمپاشی در ساعات اولیه صبح یا هنگام عصر انجام شود تا از صدمه به حشرات گرده افشان و سایر حشرات مفید جلوگیری گردد. برای جلوگیری از خطرات احتمالی سموم بر روی زنبور عسل، قبل از اقدام به مبارزه علیه شته ها به زنبورداران منطقه اطلاع رسانی شود. شته هایی که باعث پیچیدگی برگ می شوند سمپاشی باید قبل از پیچیده شدن برگ ها صورت گیرد (آقا جازاده و غلامیان، ۱۳۹۷).

سفید بالک مرکبات: *Dialeurodes citri* Ashmead (Hemiptera : Aleyrodidae)

پراکندگی و طرز خسارت: سفیدبالک ها از آفات مرکبات هستند که با تغذیه از شیره گیاهی سبب تضعیف درختان و نهال های مرکبات می شوند. سفیدبالک *Dialeurodes citri* مرکبات برای اولین بار از استان مازندران گزارش شده است. سپس پراکنش آن در باغ های مرکبات مناطق مختلف شمال ایران مشخص شد (Zarrabi and Daivid, 2001). این آفت با ترشح عسلک و جذب قارچ فوماژین سبب کاهش سطح فتوسنتز درختان می شوند. در چندین سال اخیر جمعیت

سفیدبالک در تعدادی از باغ‌های مرکبات غرب مازندران و شرق گیلان به ویژه روی نهال‌های پیوندی از تراکم بالایی برخوردار است (شکل ۲۲). تراکم بالای آفت در اواخر بهار موجب کاهش رشد نهال‌ها و زردی آنها می‌شود که این امر در خزانه‌ها مشهودتر است (حاجی ثانی و ضرابی، ۱۳۹۱).



شکل ۲۲) سفیدبالک مرکبات (فرید و همکاران، ۱۳۹۴)

زیست شناسی: این حشره دارای مراحل زیستی تخم، پوره (سه سن)، پیش شفیره، شفیره و حشره کامل می‌باشد و در باغاتی که فاصله و اصول صحیح باغبانی در آن رعایت نشده شیوع دارد و ایجاد خسارت می‌نماید. زمستان‌گذرانی آفت به صورت پوره‌های سنین آخر و یا شفیره در سطح زیرین برگ‌های مرکبات و گاهی روی علف‌های هرز است. در بهار با ظهور حشرات کامل، تخم‌ها زیر برگ‌های جوان گذاشته می‌شوند. تخم‌ها بسته به دما از ۸ تا ۲۴ روز تفریخ می‌شوند و سنین پورگی ۲۳ تا ۳۰ روز طول می‌کشد (Fauslo, 1999). همچنین بر اساس تحقیق حلاجی ثانی و ضرابی، ۱۳۹۱ در باغ‌های مرکبات غرب استان مازندران مشخص شد که حشرات کامل نسل اول از اوایل خرداد ماه در طبیعت ظاهر شده و در اواخر خرداد ماه به اوج جمعیت رسید. جمعیت حشرات کامل در نسل دوم و سوم به ترتیب اواسط مرداد و اوایل مهر ماه به اوج رسیدند. آفت دارای جمعیت بالایی در باغ‌های مرکبات به ویژه نهالستان‌ها و درختان زیر زیر ۵ سال است. یک نسل کامل آفت در تابستان حدود ۵۰ روز طول می‌کشد. تخم‌ها بسته به شرایط محیطی از ۱۰ تا ۲۸ روز تفریخ شدند. سنین پورگی ۲۱ تا ۳۲ روز و شفیرگی ۱۰ تا ۱۴ روز طول می‌کشد. زمستان‌گذرانی آفت به صورت پوره سن آخر و پوپاریوم در زیر برگ‌ها است. سفیدبالک مرکبات سه نسل در سال دارد.

مدیریت آفت: استفاده از کارت‌های زرد رنگ در باغات آلوده جهت شکار حشرات کامل آفت (نوربخش، ۱۴۰۰).

سپردارهای مرکبات

سپردار قهوه‌ای مرکبات: *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan, 1889) (Hemiptera: Diaspididae)

مشخصات آفت: سپر حشرات ماده گرد، قهوه‌ای رنگ و به قطر ۱/۸-۲/۱ میلی‌متر است. بدن ماده‌ها زیر سپر گلابی شکل و زرد رنگ است. سپر در حشرات نر کوچک‌تر و به ۱/۵-۱/۳ میلی‌متر، بیضی و روشن‌تر از سپر ماده‌هاست. بدن حشرات نر زرد ولی پاها، شاخک‌ها و ژنیتالیا قهوه‌ای رنگ هستند. نرها یک جفت بال دارند که در آخر سن دوم قادر به پرواز بوده و با ماده‌ها جفت‌گیری می‌کنند (شکل ۲۳). تخم‌های این آفت بیضی شکل و به رنگ زرد طلایی و پوره‌ها قهوه‌ای هستند (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ مقدم، ۱۳۹۶).



شکل ۲۳) سپردار قهوه‌ای مرکبات عکس از <https://mihankesht.ir>

پراکندگی و طرز خسارت: سپردار قهوه‌ای مرکبات احتمالاً بومی جنوب چین است (Longo et al., 1995). این شپشک از خاور دور با درختان مرکبات وارد کشور شده ولی راجع به تاریخ ورود آن اعتقاد بر این است که در اواخر قرن گذشته یا اوایل قرن حاضر وارد ایران شده و معهداً با در نظر گرفتن آلودگی شدید شمشادهاى جنگلی در اعماق جنگل‌ها و همچنین وجود پارازیتوئیدهای زیاد خصوصاً زنبور *Aphytis chrysomपालي*، باید قبول نمود که ورود این حشره به ایران خیلی پیش از این سابقه و شاید مقارن با ورود درختان مرکبات به این کشور بوده است (Davatch and Taghizadeh et al., 1954). سپردار قهوه‌ای مرکبات از تهران، زنجان، گیلان، و مازندران گزارش شده است (Moghaddam, 2013). این حشره از مهمترین آفات مرکبات در ایران است و علاوه بر مرکبات، به عده زیادی از گیاهان همیشه سبز از جمله چای، شمشاد، نخل، برگ نو و توت خسارت وارد می‌کند. حمله سپردار قهوه‌ای روی برگ و میوه شدیدتر از سایر قسمت‌ها است ولی غالباً روی شاخه‌های جوان سبز دیده می‌شود و در قسمت فوقانی برگ‌ها به تعداد زیاد متمرکز می‌شود و ندرتاً روی سطح تحتانی مشاهده می‌شوند، میوه‌ها نیز شدیداً به این آفت آلوده شده و گاهی تمام سطح آن پوشیده است. در خسارت‌های بالا، برگ و میوه درختان ریزش نموده و آنچه باقی می‌ماند میوه‌های کم آب و نامرغوب است (Davatch and Taghizadeh et al., 1954). بین درختان مرکبات نارنج و پرتقال و بعد از آنها نارنگی بیش از سایر انواع، مورد حمله این آفت واقع شده و شدیداً آلوده می‌گردد. درختان آفت زده ضعیف و مقاومت آنها در برابر سرما کم خواهد شد.

زیست شناسی: زمستان‌گذرانی این آفت به صورت ماده بالغ یا پوره‌های سن اول و دوم است. حشرات ماده حدوداً اردیبهشت ماه تخم‌گذاری می‌کنند و پوره‌های نسل جدید از تخم خارج می‌شوند و در نهایت تا ۴۸ ساعت روی شاخه و برگ‌ها حرکت می‌کنند. در این مرحله توسط باد یا حشرات دیگر پراکنده می‌شوند و به محض پیدا کردن میزبان مناسب خرطوم خود را در نسج گیاه فرو و با ترشح مواد مومی تولید سپر می‌کنند. نوزادان نر پس از طی مرحله پورگی از زیر سپر خارج شده و با ماده‌ها جفت‌گیری می‌کنند. هر حشره ماده حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ عدد تخم در طول یک دوره ۲۰ تا ۳۰ روزه می‌گذارد. سپردار قهوه‌ای مرکبات ۳-۴ نسل در سال دارد. نسل اول و دوم آن بیشتر روی برگ‌ها و شاخه‌های جوان و نسل پاییزه اغلب روی میوه‌ها فعالیت می‌کند. مقاومت این آفت نسبت به سرما زیاد است و جمعیت زمستان‌گذران آن با وجود سرمای زمستان می‌تواند دوام بیاورد (بهداد، ۱۳۸۸؛ دماوندیان و کمالی، ۱۳۷۴).

دشمنان طبیعی: از جمله دشمنان طبیعی سپردار قهوه‌ای مرکبات، می‌توان به قارچ *Fusarium* *Alaptus priesneri*, *A. auranti* (Feli Kohikheili and *juruanum* (Esfandiari, 1946) زنبورهای *Damavandian*, 2015) اشاره کرد. *Kiriukhni* (1946a) سه گونه پارازیتوئید *Aphytis* *chrysomphali*, *Prospaltella faciata* و قارچ *Fusarium juruanum* را گزارش کرده است. زنبور *Encarsia (Aurantii) Fasciata* (Heraty *Eretmocerus mundus* (Moravvej et al., 2016) زنبور *et al.*, 2007) و زنبور پارازیتوئید *A. chrysomphali* توسط (Ebrahimi (2014) از مجموعه موزه هایک میرزایانس معرفی شده اند.

سپردار قرمز مرکبات: (Diaspididae) Aonidiella aurantii Maskell (Hemiptera)

مشخصات آفت: سپر حشرات ماده گرد و مسطح، زرد رنگ و به قطر ۱/۸ میلی‌متر است. بدن ماده‌ها ابتدا تخم‌مرغی شکل بوده و پس از رشد کامل، قلوه‌ای شکل شده و به رنگ قرمز مایل به نارنجی دیده می‌شوند (شکل ۲۴). سپر در نرها کوچک‌تر و تیره‌تر از ماده‌ها بوده، به رنگ زرد مایل به خاکستری و به قطر ۱/۲-۱ میلی‌متر است. تفاوت سپردار قرمز با قهوه‌ای علاوه بر رنگ بدن، این است که در زیر بدن سپردار قرمز پرده سفید نازکی به نام پرده شکمی وجود دارد که لبه‌های آن از اطراف به لبه‌های سپر رویی متصل است که هرگاه سپر ماده این حشره را با سوزن از روی گیاه میزبان بلند کنیم، بدن خود حشره نیز با آن بلند می‌شود. در صورتی که در سپردار قهوه‌ای اگر سپر را از روی گیاه برداریم بدن حشره به رنگ زرد روی گیاه میزبان باقی می‌ماند (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ مقدم، ۱۳۹۶).



شکل ۲۴) سپردار قرمز عکس از <https://www.ariss.app/disease-details>

پراکندگی و طرز خسارت: سپردار قرمز مرکبات در تمام مناطق جغرافیایی دنیا پراکنش دارد (Garcia *et al.*, 2017). تصور می‌رود این شپشک در سال ۱۳۱۶ توسط نهال‌های مرکبات از فلسطین به ایران وارد شده است (Davatch and Taghizadeh *et al.*, 1954). این آفت از استان‌های مازندران، گیلان و گلستان گزارش شده است (Moghaddam, 2013). سپردار قرمز مرکبات تمام قسمت‌های هوای گیاهان میزبان را مورد حمله قرار می‌دهد. معمولاً در سطح زیرین برگ‌ها قرار دارد و به ندرت در سطح فوقانی برگ‌ها و همچنین روی میوه و شاخه‌ها دیده می‌شود. آفت مزبور زمستان را به صورت پوره‌ی سن دوم سپری می‌کند (Kiriuchin and Taghizadeh, 1946). بر اساس مشاهده‌ها، احتمالاً در شمال ایران سالانه ۲ تا ۳ نسل ایجاد می‌کند (Kaussari and Farahbakhsh, 1968) (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵). در اثر فعالیت این حشره، برگ‌ها رنگ پریده و زرد شده و در صورت حمله شدید، خزان می‌کنند. محل تغذیه آفت به صورت لکه‌های زرد رنگ پریده مشخص است. خسارت آفت بیشتر در سایه انداز و قسمت‌های داخلی درخت می‌باشد. خشکیدن سرشاخه‌ها نیز از دیگر علائم خسارت می‌باشد. در صورت عدم کنترل، شاخه‌های اصلی نیز خشک می‌شود و در صورت حمله آفت موجب ریزش میوه‌ها می‌شود. این آفت به تمام قسمت‌های درخت حمله می‌کند یعنی وقتی بزاق سمی آن در داخل نسج گیاهان تزریق شود، ایجاد اختلال فیزیولوژیک می‌کند، زردی برگ‌ها نشانه آن است که این اختلال سیستمیک بوده و با شیره گیاهی در تمام قسمت‌های درخت گسترش پیدا می‌کند. از میان انواع مرکبات گریپ فروت و لیموترش حساس‌ترین ارقام نسبت به آفت مزبور هستند. این آفت به ۲۰۰ گونه‌ی گیاهی مانند شمشاد، چای، سیکا، موز، آکاسیا، برگ بو، ماگنولیا، فیکوس، افاقیاء، بید، زیتون، انجیر، نخل، کرچک، اوکالیتوس، گردو، توت، زردآلو، سیب، گلابیو مو حمله می‌کند (مقدم، ۱۳۹۶؛ عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

زیست شناسی: با گرم شدن هوا در فصل بهار فعالیت این آفت شروع می‌شود. حشرات ماده تخمگذار زنده‌زا هستند و طی یک دوره‌ی ۲ ماهه، ۱۰۰۰-۵۰۰ نوزاد به دنیا می‌آورند. پوره‌های تازه متولد شده مدت کوتاهی روی شاخه و برگ‌ها حرکت می‌کنند و سپس روی برگ‌ها در مجاورت رگ‌برگ‌های اصلی مستقر می‌شوند و شروع به ترشح سپر مومی می‌کنند. پوره‌ها نسبت به سرما

حساس هستند و اگر خروج آنها مصادف با سرمای بهاره باشد، نابود می‌شوند. طول دوره زندگی این آفت ۶۵-۷۵ روز است (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

دشمنان طبیعی: از دشمنان طبیعی سپردار قرمز مرکبات می‌توان به زنبور پارازیتوئید *Encarsia citrine* که از روی ۱۱۳ گونه شپشک در کالیفرنای آمریکا و اندونزی گزارش شده، اشاره کرد (Noyes, 2013). همچنین این زنبور در لاهیجان و آمل و بابل (Farahbakhsh, 1961) مازندران (Rajabi, 1989) گزارش شده است.

سپردار زرد مرکبات: *Aonidiella citrina* Coquillett, 1891 (Hemiptera: Diaspididae)

مشخصات آفت: سپر در حشرات ماده به قطر ۱/۵-۲ میلی‌متر، مسطح و به رنگ زرد تا قهوه‌ای روشن است. روی سپر از ترشحات واکس مانند پوشیده شده است. بدن حشره ماده زردرنگ و قلوهای شکل است. حشرات نر تخم مرغی کشیده و کوچک‌تر هستند (شکل ۲۵). پوسته پورگی مرکزی یا نیمه مرکزی، بندرت روی شاخه و ساقه مشاهده می‌شوند (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ مقدم، ۱۳۹۶).



شکل ۲۵) سپردار زرد مرکبات عکس از <http://qaranfil.blog.ir>

پراکندگی و طرز خسارت: این آفت بومی مناطق گرمسیری آسیا است و سپس به مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر دنیا گسترش یافته است و روی انواع درختان مرکبات در تمام مناطق جغرافیایی مدیترانه‌ای و تمام مناطق مرکبات خیز دنیا پراکنش دارد (Davidson and Miller, 1990). این سپردار روی گیاه زیتنی *Cersus laurocerasus* (Kaussari, 1955) در بندر انزلی و گلخانه دانشکده کشاورزی کرج (Davatchi and Taghizade, 1954) و همچنین از استان‌های مازندران (بابلسر و آمل)، گیلان (لاهیجان) و گلستان (گرگان) گزارش شده است (کوثری و فرحبخش، ۱۳۴۷). سپردار روی برگ، میوه و در آلودگی شدید روی ساقه‌های سبز و جوان انواع مرکبات زندگی می‌کند و اغلب در پشت برگ‌ها به صورت لکه‌ای تجمع می‌کنند و جایی که شیره گیاهی را می‌مکد رنگ برگ را زرد می‌نماید. در نتیجه‌ی حمله شدید، برگ‌ها زرد و میوه‌ها ریزش نموده و درخت ضعیف و میزان محصول کاهش می‌یابد. سپردار شرقی مرکبات آفتی پلی‌فاژ است که به بیش از ۵۰ جنس از ۳۲ خانواده گیاهی حمله می‌کند. میزبان‌های آن ارقام مرکبات، موز، گوآوا، انبه، زیتون، هلو، شمشاد،

فیکوس، انجیر، نسترن، برگ بو، یاس، آکاسیا، اوکالیتوسو تبریزی هستند (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱؛ عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

زیست‌شناسی: سپردار زرد مرکبات زمستان را به صورت پوره‌ی سن دوم یا ماده‌ی بالغ سپری می‌کند. با گرم شدن تدریجی هوا در اوایل بهار دوره رشدی پوره‌ها کامل و بالغ می‌شوند. سپس به طریق زنده‌زایی تولیدمثل می‌کنند و نوزادان جدید به وجود می‌آورند. هر حشره ماده حدود ۱۰۰-۱۵۰ پوره را به دنیا می‌آورد. پوره‌ها پس از تولید، چند ساعتی روی برگ‌ها حرکت می‌کنند و در این مرحله توسط باد یا حشرات دیگر منتشر می‌شوند. پس از استقرار روی گیاه میزبان، شروع به ترشح سپر مومی کرده و نسل اول این آفت تا خردادماه به تغذیه خود ادامه می‌دهد. نسل دوم آفت از اواسط مرداد فعالیت خود را آغاز می‌کند و تا اواخر شهریور و اوایل مهر ادامه دارد. این آفت معمولاً ۲ نسل در سال و یک نسل ناقص دارد. با سرد شدن هوا زمستان‌گذرانی را آغاز می‌کند (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ مقدم، ۱۳۹۶؛ Davatchi and Taghizade, 1954; Wiley, 2005).

دشمنان طبیعی: از جمله دشمنان طبیعی این آفت می‌توان به دو زنبور پارازیتوئید *Aphytis chrysomphali* و *Prospaltella sp.* و قارچ پارازیت *Fusarium juruanum* به عنوان کنترل‌کننده‌های طبیعی این شپشک اشاره کرد (Davatchi and Taghizade, 1954).

سپردار زرد شرقی مرکبات: (Hemiptera: Aonidiella orientalis (Newstead, 1894) Diaspididae)

مشخصات آفت: سپر حشره ماده گرد تا بیضی (کلئوی شکل)، فاقد شاخک و پا، مسطح، زرد تا قهوه‌ای، ۲/۶-۱/۵ میلی‌متر قطر، پوسته پورگی تقریباً مرکزی و قهوه‌ای تیره می‌باشد. حشره نری بیضی کشیده، با پوسته پورگی زرد رنگ در حاشیه سپر می‌باشد. در حشرات ماده بر خلاف حشرات نر، قطعات دهانی خوب رشد می‌کند و به صورت سوزن باریک و بلندی در می‌آید که پس از نفوذ در نسج گیاه دیگر خارج نمی‌شود و بدن حشره را به سطح گیاه میزبان تثبیت می‌کند. سپر حشره نری بیضی شکل و کشیده است. پوسته‌ها خاکستری رنگ‌اند و در قسمت بیرونی قرار دارند (شکل ۲۶). حشره نر چشم‌های مرکب، بال، پا و شاخک دارد. قطعات دهانی در افراد نر از بین رفته است و فقط آثار آن در جلوی سر مشاهده می‌شود. این آفت ترشحاتی دارد که به صورت پولک روی سطح بدن آنها را می‌پوشاند و سپر نامیده می‌شود. پوره سن اول سپردار زرد شرقی مرکبات متحرک است. این پوره‌ها کوچک و بسیار سبک‌اند و موهای پراکنده‌ای در سطح بدن خود دارند (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ مقدم، ۱۳۹۶).



شکل ۲۶) سپردارزرد شرقی مرکبات عکس از <https://mihankesht.ir>

پراکنندگی و طرز خسارت: سپردار زرد شرقی مرکبات پلی فاژ و می تواند به تمام گیاهان بجزه سوزنی برگان خسارت وارد نماید، میزبان های گیاهی آن در جهان ۱۶۲ جنس و ۷۴ خانواده گیاهی برآورد شده است (Garcia et al., 2017). در ایران از روی ۱۲ خانواده و ۲۶ گونه گیاهی گزارش شده است (Moghaddam, 2013). این آفت در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری شامل هند، خاورمیانه، شرق و جنوب آفریقا، جنوب آسیا و شمال استرالیا گسترده است (CIE, 1978) و در ایران از استان های کرمان، بوشهر، خوزستان، سیستان و بلوچستان، و هرمزگان گزارش شده است (Moghaddam, 2013). این آفت روی برگ، شاخه و میوه فعالیت داشته و با استقرار بر روی دم میوه و میوه های جوان، سبب بد شکلی، بدمزگی و ریزش میوه های نارس می گردد. میوه های آلوده کوچک، بدون رشد، کم آب و تلخ مزه و غیر قابل استفاده می شوند. خسارت اقتصادی این حشره از نسل سوم شروع می شود. بررسی های انجام شده نشان می دهد که همه گونه های مرکبات به یک شدت مورد حمله این سپردار قرار نمی گیرند. لیموشیرین، گریپ فروت و نارنگی به ترتیب با شدت بیشتری مورد حمله این آفت قرار می گیرند (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ مقدم، ۱۳۹۶).

زیست شناسی: این آفت شرایط آب و هوایی مناطق نیمه گرمسیری و به نسبت مرطوب را دوست دارد. بنابراین، در نواحی جنوبی کشور، در باغ هایی که مسائل به زراعی (فاصله مناسب کاشت) در آنها رعایت نشده و به دلیل ایجاد سایه توسط شاخه های درختان، تهویه ی کافی ندارند، بیشتر دیده می شود. باغ هایی که در دره ها و کف رودخانه ها احداث می شوند یا بافت خاک رسی به نسبت سنگین دارند و به روش غرقابی و کرتی آبیاری می شوند، شرایط بسیار مطلوبی برای فعالیت آفت فراهم می کنند. حشرات ماده از طریق زنده زایی تولید مثل می کنند و یک حشره ماده در مدت ۲ ماه ۱۵۰ عدد یا بیشتر نوزاد به دنیا می آورد. از اوایل فرودین ماه فعالیت خود را روی برگ های مرکبات آغاز می کند. در این زمان پوره های متحرک از زیر سپر خارج و در سطح برگ پراکنده می شوند و پس از ثابت شدن در گوشه ای از برگ شروع به ایجاد سپر می کنند. پوره ها به مدت ۲-۱ روز تحرک دارند و وسیله انتشار آفت هستند. فعالیت این آفت در منطقه جیرفت تا اواسط آذرماه ادامه دارد و پس از آن به حالت ماده بالغ زیر سپر زمستان گذرانی می نماید (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ مقدم، ۱۳۹۶). پنج نسل در سال دارد و حداکثر تراکم جمعیت، در نسل های چهارم و پنجم مشاهده می شود (Khalaf and Sokhansanj, 1993).

دشمنان طبیعی: در زمینه دشمنان طبیعی این آفت متعددی در ایران موجود است از جمله می‌توان به زنبور پارازیتوئید *Aphytis proclia* (Moravvej et al., 2016), *Ablerus* sp., *Coccobius* sp., *Encarsia aurantii*, *Comperiella bifaciata* (Ebrahimi, 2014) همچنین *Cerapterocerus mirabilis*, *Comperiella bifasciata*, *C. lemniscata* (Fallahzadeh and Japoshvili, 2009) از جمله دشمنان طبیعی سپردار زرد شرقی مرکبات می‌باشند.

مدیریت: اقدامات پیشگیری کننده از جمله رعایت فاصله مناسب کاشت باعث برقراری جریان هوا و تهویه مناسب بین درختان و کاهش جمعیت آفت خواهد شد. هرس منظم شاخه و برگ‌های آلوده به منظور تهویه مناسب بین درختان و کاهش رطوبت باغ (فرید، ۱۳۷۲).

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد پس از گرم شدن تدریجی هوا در اواخر اسفند، حشرات ماده شروع به تولیدمثل می‌کنند. سپس پوره‌های سن یک از تخم خارج شده و روی شاخه و برگ‌های نورسته حرکت کرده و پس از پیدا کردن محل مناسب همان جا مستقر شده و سپر تشکیل می‌دهند. اوج جمعیت این آفت در مناطق جنوبی کشور اوایل فروردین، اواسط اردیبهشت، اواسط خرداد و اواخر شهریور می‌باشد (فرید، ۱۳۷۲ و رنجبر، ۱۳۸۸).

برای پایش جمعیت این آفت می‌توان نمونه‌برداری از جمعیت حشرات ماده در زیر سپر به منظور بررسی تخم‌گذاری حشرات ماده زمستان گذران زیر سپر، از اواخر اسفند بازدیدهای باغی انجام داد. به این صورت که به وسیله سوزن سپر حشرات ماده برداشته شده و با کمک لوپ دستی تخم‌گذاری و خروج پوره‌های سن یک از زیر سپر مشخص می‌شود. در این مرحله، حشرات ماده سپردار روی برگ و گاهاً میوه‌های باقیمانده سر درخت هستند (رنجبر و حیدری، ۱۳۸۸). همچنین می‌توان برای تخمین جمعیت پوره‌های متحرک از روش نصب نوارهای چسبی (به‌عنوان تله) روی سرشاخه‌های آلوده به آفت، استفاده کرد. با در نظر گرفتن نوع زندگی آفت، بهترین زمان کنترل آفت وقتی است که حداکثر پوره‌های سن یک از تخم خارج شده و روی شاخه و برگ‌ها متحرک هستند (مطالعات میدانی).

برای کنترل آفت با رسیدن میانگین جمعیت پوره سن یک به ۵ عدد در هر شاخه تله گذاری شده یا رسیدن تعداد آفت به ۱۰ عدد حشره زنده زیر سپر روی هر برگ، مصرف روغن ولک ۱/۵ درصد توصیه می‌شود. تأثیر منفی روغن ولک به میزان ۱ و ۱/۵ درصد روی کفشدوزک نقابدار دو لکه‌ای (شکارگر آفت) ناچیز می‌باشد (رنجبر، ۱۳۸۸). در صورت افزایش بیشتر جمعیت آفت در اثر عدم رعایت مسائل به باغی مانند هرس و فاصله کاشت مناسب و کارایی نادرست قطره چکان‌ها در سیستم آبیاری تحت فشار می‌توان از مخلوط روغن ولک ۱ درصد و حشره کش کلرپیریفوس (دورسبان) ۱ در هزار در اوج جمعیت آفت استفاده کرد. تعداد دفعات محلول پاشی توسط نمونه‌برداری از جمعیت آفت مشخص می‌شود ولی معمولاً در دو نوبت فروردین و شهریور انجام می‌شود. بهترین نوع سمپاش از نظر پاشش محلول سمی یا روغن روی آفت، سمپاش توربولاینر باغی و بعد از آن لانس دار می‌باشد (رنجبر و حیدری، ۱۳۸۸).

سپردار سیاه مرکبات: *Parlatoria ziziphi* (Lucas, 1853) (Hemiptera: Diaspididae)

مشخصات آفت: سپر حشره ماده مستطیل شکل یا نیمه مربع با گوشه‌های گرد همراه با حاشیه سفید رنگ در حاشیه عقبی سپر، ۲-۱/۲۵ میلی متر طول، خاکستری روشن مایل به قهوه‌ای، سپر حشره نر سفید با طول ۰/۸ میلی متر طول می‌باشد. بدن حشره ماده بیضی شکل، به رنگ بنفش روشن است که در زیر بدن پرده نازک شکمی قرار دارد (شکل ۲۷) (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ مقدم، ۱۳۹۶).



شکل ۲۷) سپردار سیاه مرکبات عکس از <http://sarafraz-hezarmasjed.ir>

پراکنندگی و طرز خسارت: سپردار سیاه مرکبات از روی ۱۶ جنس و ۱۲ خانواده گزارش شده است (Garcia et al., 2017)، و در ایران فقط از روی مرکبات جمع آوری شده است (Moghaddam, 2013). پراکنش این آفت نسبت به سپردار قهوه‌ای مرکبات به مراتب محدودتر و کوچک‌تر می‌باشد. این آفت در شمال ایران در گرگان، بابلسر، بابل، امیرکلا، فریدون کنار، و مختصری در ساری مشاهده شده است (Davatchi and Taghizadeh, 1354). این نویسندگان معتقدند که سپردار سیاه مرکبات در حدود ۵۰ سال قبل با نهال‌های نارنگی از ایتالیا به ایران آورده شده است، ولی در این مدت طولانی نتوانسته است مانند بعضی دیگر از آفات مرکبات در شمال ایران توسعه یابد. تصور بر این است که سلطه سپردار قهوه‌ای در مناطق مزبور نقش مهمی در این باره بازی می‌کند. در حال حاضر از استان گیلان گزارش شده است (Moghaddam, 2013). سپردار سیاه، برگ، میوه، شاخه و حتی تنه درختان مرکبات را مورد حمله قرار داده و تعداد زیاد آفت باعث خشک شدن برگ‌ها و شاخه‌های جوان و کوچک ماندن میوه می‌شود. گرچه وسعت انتشار این حشره در شمال ایران محدود است ولی بعکس شدت آن در نقاط آلوده فوق‌العاده زیاد است. آنچه قابل توجه می‌باشد این است که حمله این حشره برخلاف سپردار قهوه‌ای منجر به ریزش زیاد برگ‌ها نمی‌شود و غالباً درخت‌های آلوده به سپردار سیاه، بیشتر برگ‌ها و مقداری از میوه‌های خود را نگاه می‌دارند ولی درخت‌های مزبور فوق‌العاده ضعیف و محصول آنها نامرغوب و خراب می‌شود. در صورتی که درخت‌های آلوده به سپردار قهوه‌ای مقدار زیادی از برگ‌هایشان ریخته و قسمتی از درخت بطور کامل عریان شده، فقط مقداری از میوه باقی می‌ماند (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱ و Davatchi and Taghizadeh, 1354).

زیست شناسی: زمستان‌گذرانی به صورت پوره سن دوم یا ماده کامل است. با شروع گرمای هوا در فصل بهار، پوره‌ها دوره رشدی خود را کامل و حشرات ماده تخم‌گذاری می‌کنند. پوره‌ها در اردیبهشت از تخم خارج و اغلب در نزدیکی سپر مادر خود روی برگ‌ها مستقر می‌شوند و خرطوم خود را داخل نسج گیاه می‌کنند. در شرایط آب و هوایی شمال کشور، طول دوره زندگی یک نسل این آفت ۶۰-۷۰ روز است و در سال ۲ نسل کامل و گاهی یک نسل ناقص دارد (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

سپردار واوی مرکبات: (Hemiptera: Diaspididae) *Lepidosaphes beckii* (Newman, 1869)

مشخصات آفت: سپر حشره ماده گلابی و یا واوی شکل، کمی محدب، قهوه‌ای روشن تا تیره بوده و ۳-۲/۵ میلی‌متر طول دارد. پوسته پورگی در حاشیه سپر ماده واقع است. سپر حشره نر کوچک - تر از سپر ماده و معمولاً در حدود ۱ میلی‌متر طول دارد (مقدم، ۱۳۹۶). تخم‌ها بیضی و سفید‌رنگ‌اند و در قسمت انتهایی سپر ماده قرار دارند (شکل ۲۸) (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).



شکل ۲۸) سپردار واوی عکس از <https://www.ariss.app/disease-details>

پراکندگی و طرز خسارت: سپردار واوی مرکبات منشأ جغرافیایی شرقی دارد و در حال حاضر در مناطق جغرافیایی گرمسیر و نیمه گرمسیر پراکندگی دارد (Grill, 1997). این آفت اولین بار روی درختان مرکبات رامسر مشاهده شد و احتمالاً در سال ۱۳۱۶ همراه نهال‌های مرکبات از فلسطین به ایران وارد شده است (Davatchi and Taghizadeh, 1354). سپردار واوی مرکبات پلی‌فاژ، از روی حدود ۱۷۶ جنس متعلق به ۸۳ خانواده گیاهی گزارش شده است (Garcia et al., 2017). میزبان‌های اصلی آن گونه‌های مرکبات هستند. این سپردار روی ساقه، برگ و میوه مشاهده می‌شود. در ایران علاوه بر مرکبات از *Buxus hyracana* و *Camellia sinensis* گزارش شده است (Moghaddam, 2013). این آفت به تمامی قسمت‌ها اعم از تنه، شاخه، برگ، و میوه حمله می‌کند. در قسمت‌های داخلی درخت که میزان رطوبت بیشتر است، تراکم این آفت بیشتر می‌باشد. محل استقرار آفت روی برگ و میوه ایجاد لکه زرد رنگ می‌کند. حمله شدید آفت موجب ریزش برگ و میوه و نیز خشک شدن سرشاخه‌های درختان و ایجاد حالت سوخته در درخت می‌گردد (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱؛ عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵). در حال حاضر خسارت آن علاوه بر مرکبات روی گیاه چای و شمشاد نیز مشاهده شده است (Moghaddam, 2013).

زیست‌شناسی: سپردار واوی مرکبات زمستان را به صورت تخم یا ماده بالغ می‌گذراند. با گرم شدن هوا در فصل بهار تخم‌ها تفریخ و پوره‌ها روی گیاه میزبان پراکنده می‌شوند. هر حشره ماده معمولاً ۷۰-۴۰ عدد تخم می‌گذارد. در شرایط آب و هوایی شمال کشور، پوره‌های نسل اول آفت در خرداد، نسل دوم در مرداد و نسل سوم در اواخر شهریور فعالیت می‌کنند. این آفت ۳-۲ نسل در سال دارد (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵) و همچنین (Davatchi and Taghizadeh, 1354) تعداد تخم‌های سپردار واوی مرکبات ۳۰۰ عدد ذکر کرده‌اند و تصور بر این است که ۳ تا ۴ نسل در سال داشته باشد.

دشمنان طبیعی: از جمله دشمنان طبیعی این آفت می‌توان به گونه‌ای از جنس *Propaltella* از خانواده Aphelinidae اشاره کرد که برای اولین بار در سال ۱۳۲۵ در گیلان روی سپردار واوی مرکبات توانسته بود ۹۵٪ آفت را پارازیت نماید (Kiriukhin, 1946b).

سپردار الفی مرکبات: (Hemiptera: Diaspididae) *Lepidosaphes gloverii* (Packard, 1869)

مشخصات آفت: سپر حشره ماده ۳/۵-۲/۵ میلی‌متر طول، عرض آن کم‌تر از ۰/۶ میلی‌متر، کشیده با کناره‌های موازی، اندکی محدب، زرد قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره است. پوسته پورگی واقع در انتهای سپر و سپر حشره نر شبیه به ماده، ولی کوچکتر می‌باشد. بدن نرها نیز زرد رنگ و کشیده و باریک است. تخم‌ها سفید رنگ‌اند و در دو ردیف منظم در زیر سپر قرار داده می‌شوند (شکل ۲۹) (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ مقدم، ۱۳۹۶).



شکل ۲۹) سپردار الفی عکس از <http://elmkeshavarzi.ir/post/188>

پراکندگی و طرز خسارت: سپردار الفی مرکبات احتمالاً بومی شرق دور قاره آسیا است (Grill, 1997) و در حاضر در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر دنیا پراکندگی دارد (Nakahara, 1982). این آفت اولین بار در بندر انزلی مشاهده شد بعد از آن به رامسر و تنکابن نیز گسترش پیدا کرد. از آفات مهم مرکبات محسوب می‌شود و خسارت آن در بعضی نقاط به مراتب بیش از زیان سپردار قهوه‌ای است (Davatchi and Taghizadeh, 1354). این آفت توسط Moghaddam, 2013a از مازندران گزارش شده است. این آفت نیز در حال حاضر در بندر انزلی، تنکابن، لنگرود و رامسر نیز مشاهده می‌شود (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵). سپردار الفی مرکبات در ایران منحصراً از روی مرکبات جمع آوری شده است و فقط یک بار روی بوته‌های کاملیا در گلخانه رامسر مشاهده شده است (Davatchi and Taghizadeh, 1354). این سپردار به تمام قسمت‌های درخت اعم از برگ، میوه و شاخه حمله می‌کند و مانند سپردار واوی شاخه‌های جوان و سبز را به سایر قسمت‌های دیگر درخت ترجیح می‌دهد. در اثر حمله این آفت لکه‌های زرد روی برگ دیده نمی‌شود ولی همانطور که برای

سپردار واوی گفته شد اگر آلودگی شدید باشد برگ‌ها و میوه‌ها ریخته و شاخه‌های جوان خشک می‌شوند (Davatchi and Taghizadeh, 1354) (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ مقدم، ۱۳۹۶).

زیست‌شناسی: زمستان‌گذرانی به صورت پوره سن دوم یا ماده بالغ است. در بهار با گرم شدن هوا پوره‌های جوان بالغ می‌شوند و شروع به تخم‌ریزی می‌کنند. پوره‌های نسل اول در اردیبهشت ماه ظاهر می‌شوند و بعد از مختصری حرکت روی شاخه و برگ‌های جای مناسبی پیدا می‌کنند و مستقر می‌شوند. در شرایط آب و هوایی شمال کشور این آفت ۳ نسل در سال دارد (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵). تکثیر این آفت به صورت دوجنسی انجام می‌گیرد و بسته به شرایط محیطی دو تا چهار نسل در سال دارد (Grill, 1997; Davatchi and Taghizadeh, 1354).

سپردار سفید مرکبات: *Parlatoria crypta* (Hemiptera: Diaspididae)

مشخصات آفت: سپر حشره ماده بیضی شکل تا نیمه گرد، اندکی محدب، خاکستری تیره با پوسته پورگی زرد کهربایی. سپر حشره نر خطی شکل و خاکستری می‌باشد (شکل ۳۰) (مقدم، ۱۳۹۶).



شکل ۳۰) سپردار سفید مرکبات عکس از

<https://www.insectimages.org/browse/taxthumb.cfmfam>

پراکندگی و طرز خسارت: پلی‌فاژ و از روی حدود ۳۹ جنس متعلق به ۲۴ خانواده گیاهی گزارش شده است (Garcia., 2017). این آفت روی ساقه، برگ و میوه مشاهده می‌شود. در ایران از روی ۲۴ گونه میزبان گیاهی متعلق به ۱۴ خانواده گزارش شده است که مرکبات از میزبان‌های اصلی آن می‌باشد (Moghaddam, 2013).

این آفت احتمالاً از کشور هندوستان منشأ گرفته است (Balachowsky, 1953) و در حال حاضر در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری دنیا پراکندگی دارد. در ایران از استان‌های بوشهر، فارس، هرمزگان، کرمان، کرمانشاه، خوزستان و سیستان و بلوچستان گزارش شده است (Moghaddam, 2013). سپردار سفید یکی از آفات درختان مثمره و غیر مثمره در نیمه جنوبی ایران است. خسارت آن روی بعضی از درختان بخصوص روی درخت انبه قابل ملاحظه است.

زیست‌شناسی: در استان سیستان و بلوچستان زمستان‌گذرانی این آفت به صورت پوره سن ۲ و در نواحی گرم تر به صورت حشره کامل نابالغ در روی شاخه‌ها و تنه درختان می‌گذراند. حشرات ماده در اواخر فروردین ماه و اوایل اردیبهشت شروع به تخم‌ریزی می‌کنند. دوره زندگی با توجه به شرایط فصل در حدود ۳۰ تا ۵۰ روز است. تعداد نسل این حشره تا دو نسل برآورد شده است (منیری و همکاران، ۱۳۸۹).

کنترل سپردارهای مرکبات

به منظور کنترل زراعی سپردارهای مرکبات، انتخاب محل مناسب کشت درختان توصیه می‌شود. چنانچه درختان در شرایط نامطلوب کشت شوند، مقاومت آنان نسبت به حمله آفات بسیار کم می‌شود. انجام عملیات به زراعی در باغ‌های آلودگی شدید می‌تواند بسیار مؤثر باشد. اصلاح زیستگاه‌ها می‌تواند تأثیر قابل توجهی در پایین آوردن جمعیت شپشک‌ها داشته باشد.

روغن امولسیون شونده 80% O 1/5 درصد، اتیون 47% EC 2-1/5 در هزار، کلرپیریفوس 40.8% EC 2-1/5 در هزار، مالاتیون 57% EC 2-2/5 در هزار، پیری پروکسی فن 10% EC 0/7-0/5 در هزار، بوپروفزین 40% SC 0/75-0/5 در هزار، استامی پرید 20% SP 0/5 در هزار و اسپیروترامات SC 10% 0/75 در هزار، روغن کرچک (دایابون) 10% SL 5 در هزار (نوربخش، 1400) برای کنترل شیمیایی مناسب هستند.

کاربرد حشره‌کش‌های ذکر شده بر اساس موازین پیش‌آگاهی و یا ظهور 60٪ پوره‌ها توصیه می‌شود. در مناطق مرکبات خیز جنوب هر گونه سمپاشی منوط به توصیه کارشناسان منطقه است. مصرف حشره‌کش‌های ذکر شده همراه با روغن 1-0/5 درصد باید انجام شود. روغن پاشی زمستانه پس از سپری شدن اوج سرمای زمستان و قبل از بیداری درختان مناسب است. از کاربرد پیری پروکسی فن در جوار درختان توت و نوغان خیز جلوگیری شود و استامی پرید اختصاصاً جهت کنترل بالشتک مرکبات ثبت شده است.

شپشک‌های آردآلود مرکبات

شپشک آردآلود صورتی ختمی: *Maconellicoccus hirsutus* (Green, 1908)
(Hemiptera: Pseudococcidae)

مشخصات آفت: حشرات ماده آردآلود حدود ۳ میلی‌متر طول و صورتی رنگ است ولی ترشحات مومی سفید رنگی تمام بدن را می‌پوشاند. زمانی که بدن حشره ماده فشرده شود، یک مایع صورتی رنگ از بدنشان خارج می‌شود (شکل ۳۱) (مقدم، ۱۳۹۶).



شکل ۳۱) شپشک آردآلود صورتی ختمی (Marsaro, 2013)

پراکندگی و طرز خسارت: این آفت برای اولین بار از جزائر کارائیب در سال ۱۹۹۴ گزارش گردید و در مدت کوتاه از بسیاری از کشورهای جهان گزارش شد. در ایران در استان‌های فارس،

هرمزگان و سیستان بلوچستان مشاهده شده است (Moghaddam, 2013). شپشک آردآلود صورتی ختمی از روی ۲۱۱ جنس و ۷۵ خانواده گزارش شده است (Garcia et al., 2017) و در ایران از روی ۱۹ جنس و ۱۳ خانواده گیاهی از جمله مرکبات جمع آوری شده است (Moghaddam, 2013).

زیست‌شناسی: شپشک ماده بلافاصله بعد از تخم‌ریزی می‌میرد. تخم‌ها در زمان تفریخ به رنگ صورتی هستند و دوره زندگی هر نسل از ۲۳ تا ۳۰ روز به طول می‌کشد. ماده بالغ دارای نرخ بالای زادآوری است (تقریباً ۶۰۰ تخم) و بسته به شرایط آب و هوایی تا ۱۵ نسل در سال دارد (Moghaddam, 2013).

دشمنان طبیعی: پارازیتوئیدهای *Anagyrus fusciventris* (Girault), *Gyranusoidea indica* Shafee, *A. agragensis* and *A. dactylopii* در ایران گزارش شده اند (شکل ۳۲).



شکل ۳۲) *G. indica* (B)، *A. fusciventris* (A) کامل حشره کامل

شپشک آرد آلود ساحلی مرکبات: (Hemiptera: Nipaecoccus viridis (Newstead, 1894) Pseudococcidae)

مشخصات آفت: حشره ماده کامل حدود ۴ میلی‌متر طول و ۳ میلی‌متر عرض، بیضی شکل، به رنگ سیاه، بنفش تا سبز آبی با موم‌های ترش‌حی سفید یا زرد صورتی می‌باشد. در کنار حلقه‌های سر و سینه، رشته‌های مومی وجود ندارد. حشرات ماده بالغ کیسه تخم ترشح می‌کنند (شکل ۳۳). در جمعیت‌های بالا، ترشحات مومی لایه ضخیمی را تشکیل می‌دهند که حشرات ماده از نظرها پنهان می‌مانند. شاخ‌ها کوتاه و شامل ۶-۷ بند هستند (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ مقدم، ۱۳۹۶).



شکل ۳۳) شپشک آرد آلود ساحلی مرکبات عکس از

<https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN1280>

پراکندگی و طرز خسارت: شپشک آرد آلود ساحلی مرکبات از روی ۱۱۱ جنس و ۴۴ خانواده گیاهی گزارش شده است و فعالیت آن روی درختان مرکبات در بسیاری از مناطق جغرافیایی مشاهده شده است (Garcia et al., 2017). این شپشک در ایران از روی حدود ۹ گونه و ۸ خانواده گیاهی از جمله مرکبات جمع آوری شده است (Moghaddam, 2013). شپشک آرد آلود ساحلی با گسترش وسیع جغرافیایی در کشورهای آفریقایی و آسیایی و همچنین بسیاری از مناطق گرمسیری انتشار دارد و از کشورهای همسایه ایران می توان از عربستان و عمان نام برد (Garcia et al., 2017). Davatchi and Taghizadeh (1354) این آفت را از جهرم، فسا، شیراز و زابل گزارش داده اند. Moghaddam (2013a) این شپشک را از استان های فارس، هرمزگان، خوزستان، بوشهر، و سیستان و بلوچستان گزارش داده است. همچنین به تازگی از شمال ایران در قائم شهر روی مرکبات گزارش شده است. این آفت در استان های فارس، بندرعباس، میناب، زابل، جهرم، شیراز و فسا انتشار دارد (بهداد، ۱۳۸۸). این آفت، مهمترین آفت مرکبات در شمال خوزستان است. این آفت علاوه بر مرکبات به درختان مو، گردو، گلابی، سیب، ازگیل ژاپنی و بوته چای حمله می کند. این حشره روی برخی از گیاهان گلخانه ای نیز ایجاد خسارت می کند. این آفت تمام قسمت های گیاه (شکوفه ها ساق، ریشه، شاخه، جوانه) میزان خصوصاً برگ ها و میوه ها را مورد حمله قرار می دهد (Sharaf and Meyerdirk, 1987) و در صورت شدت آفت، درختان ضعیف شده و میوه ها می ریزند. در صورت حمله شدید بخصوص روی پرتقال واریته والنسیا موجب ریزش زیاد میوه و برگ می گردد. این آفت در منطقه شیراز از جمله آفات مطرح و مهم می باشد که به درختان نارنج، خرزهره، و توت خسارت می زند (قبری و همکاران، ۱۳۹۰). خدامان، ۱۳۷۱، نیز میزان خسارت این آفت را روی توت سفید و مرکبات در خوزستان شدید گزارش کرده است.

زیست شناسی: تولید مثل این آفت در جنوب کشور به دلیل آب و هوای معتدل متوقف نمی شود و در تمام سال ادامه دارد و همه مراحل زندگی آفت را در هر زمان می توان مشاهده نمود. مدت زندگی حشره در شرایط مناسب ۴۵ روز است و در چنین شرایطی می تواند بیش از ۴ نسل تولید کند. این شپشک تخم های خود را که تعداد آن به ۵۰۰ عدد هم می رسد، در داخل توده تارهای مومی نازک و سفید فراوانی که از ترشحات خود حشره است، می گذارد. معمولاً این تارها در بغل شاخه ها و دم میوه ها به صورت توده های انبوهی قرار گرفته است که محل تجمع آفت را تشکیل می دهد. در شرایط آب و هوایی خوزستان ۸ نسل دارد. در این منطقه، آفت زمستان را به صورت پوره های سنین مختلف و حشرات بالغ در لابه لای برگ ها، شکاف تنه درختان، زیر پوستک ها و روی میوه های باقی مانده از سال قبل سپری می کند (خدامان، ۱۳۷۱؛ عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

دشمنان طبیعی: حدود ۳۶ جنس متعلق به ۱۳ خانواده به عنوان دشمنان طبیعی شپشک آرد آلود مرکبات تا کنون گزارش شده است (Garcia et al., 2017). در ایران کفشدوزک *Cryptolaemus montrouzieri* و دو گونه *Hyperaspis polita* و *Scymnus includes* در مبارزه علیه شپشک آرد -

آلود جنوب نشان داده که هر سه کفشدوزک در صورت رهاسازی به موقع و به تعداد کافی می‌توانند جمعیت آن را بصورت مطلوبی کنترل کنند (خدایان، ۱۳۷۱). استفاده از بالثوری *Chrysoperia* *camea* در سه رهاسازی قادر به کنترل جمعیت این آفت هستند اما به شرط اینکه مورچه‌های همزیست با این شپشک با تله‌های چسبی از بین رفته باشند (ذاکرین و همکاران، ۱۳۸۸). لارو مگس *Dicrodiplosis manihoti* بعنوان شکارچی کیسه تخم شپشک آردآلود مرکبات و زنبور پارازیتوئید *Pseudotorymu stachidis* از شهرستان جهرم استان فارس معرفی شده‌اند (Fallahzadeh et al., 2009).

در استان هرمزگان ۸ کفشدوزک روی این آفت فعال هستند:

Scymnus (Scymnus) nubilus Mulsant, *S. (Pullus) syriacus* (Marseul) *Nephus (Sidis) hieckei*, *N. (Geminosipho) fenestratus* (Sahlberg) *N. (Bipunctatus) includens* (Kirsch) *Hyperaspis polita* Weise, *Exochomus melanocephalus* (Zoubkoff) (Fallahzadeh et al., 2013)

شپشک آردآلود مرکبات: (Hemiptera : *Planococcus citri* (Risso, 1813) Pseudococcidae)

مشخصات آفت: بدن بیضی شکل، با ۱۸ جفت رشته‌های کوتاه و ضخیم در اطراف بدن، جفت انتهایی مختصری بلندتر از بقیه می‌باشد. بدن پوشیده از پودری سفیدرنگ، دارای یک برآمدگی طولی مومی در ناحیه میانی پشتی بدن، سطح پشتی بدن با ترشحات کمی تیره‌تر، رنگ بدن متغیر از زرد روشن تا قهوه‌ای، پاها قرمز رنگ و فاقد کیسه تخم می‌باشند (شکل ۳۴). بدن حشرات ماده بیضی تا بیضی عریض، شاخک‌ها ۸ مفصلی، پاها رشد کرده نیز می‌باشد. حشرات نر به رنگ قهوه‌ای متمایل به زرد، شاخک ۱۰ مفصلی و مودار و شکم استوانه‌ای است و دو رشته دمی بلند دارد که طول آنها به اندازه طول بدن است. تخم‌ها بیضوی و کشیده و به رنگ زرد کاهی است. پوره‌های سن اول به رنگ قهوه‌ای متمایل به زرد، بیضی شکل و کمی در قسمت جلو باریک‌ترند و شاخک‌ها ۶ بندی هستند (مقدم، ۱۳۹۶؛ عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).



شکل ۳۴) شپشک آردآلود مرکبات عکس از https://en.wikipedia.org/wiki/Planococcus_citri

پراکندگی و طرز خسارت: شپشک آردآلود مرکبات پلی‌فاژ و از روی ۱۹۱ جنس و ۸۳ خانواده گیاهی، از جمله میزبان‌هایی که مورد حمله قرار می‌دهد شامل: انواع مرکبات، انجیر، انگور،

توت، زیتون، به ژاپنی، بید، گیاهان خانواده کدوئیان و سیب زمینی می‌باشد که مرکبات از میزبان‌های ترجیحی آن است (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱) (Garcia et al., 2017). این آفت در تمام مناطق ژئوجغرافیایی دنیا گسترش دارد و در ایران از استان‌های فارس، گیلان، گلستان، خوزستان، مرکزی، مازندران، و تهران گزارش شده است (Moghaddam, 2013). شپشک آردآلود مرکبات یکی از مهمترین آفات گیاهی است که نه تنها به بسیاری از گیاهان زراعی، درختان در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیر خسارت وارد می‌آورد، بلکه خسارت آن در مناطق معتدل به گیاهان زیتنی در گلخانه‌ها نیز مطرح است (Bodenheimer, 1930). فعالیت و خسارت این آفت با ترشح شدید عسلک همراه است. این آفت به تمام قسمت‌های گیاه، برگ‌ها، سرشاخه‌ها و میوه‌ها حمله می‌کند. در قسمت گلگاه میوه یا قسمت دم میوه مرکبات که فرورفتگی دارد، شپشک آردآلود تجمع و از قسمت محل اتصال میوه به شاخه تغذیه می‌کند و باعث ریزش شدید میوه به ویژه زمان رنگ انداختن میوه می‌شود. محل فعالیت و تغذیه شپشک‌ها روی پوست با تغییر رنگ برآمدگی‌های گال مانند همراه است (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

زیست شناسی: این آفت از طریق جنسی تولیدمثل می‌نماید و تخم‌گذار است و حشره ماده بالغ تخم‌ها را در کیسه تخم عقب بدن می‌گذارد. این آفت در شرایط مازندران ۳ تا ۴ نسل در سال دارد و زمستان‌گذرانی آن به شکل تخم، پوره‌های سن ۲ و ۳ و همچنین ماده کامل گزارش شده است (مافی پاشاکلائی، ۱۳۸۹). در شرایط مختلف آب و هوایی مساعد، این حشره در تمام طول سال و به حالات مختلف مانند تخم، پوره و حشره کامل دیده می‌شود. ولی در شرایط سرد، زمستان به صورت ماده نابالغ در زیر پوستک‌ها و پناهگاه‌های دیگر بسر می‌برد. تخم‌ریزی در بهار پس از تغذیه آغاز می‌شود. تخم‌ها در داخل کیسه پنبه‌ای شکل و به تعداد ۲۰۰-۳۰۰ عدد می‌باشند. اغلب توده‌ای از این کیسه‌های تخم همراه با خود حشرات در زیر پوستک‌ها و تقاطع شاخه‌ها و حتی زیر برگ‌ها مشاهده می‌شوند. پوره‌ها پس از خروج از تخم یکی دو روز در داخل کیسه تخم باقی می‌ماند و پس از آن خارج می‌شوند و در سطح شاخه و برگ درختان میزبان پراکنده می‌شوند. پوره‌های نر و ماده تا آخر سن دوم پورگی قابل تشخیص نیستند. ولی پس از آن پوره‌های نر به رنگ قهوه‌ای تیره در می‌آیند و برای خود پيله‌ای سفیدرنگ از ترشحات مومی می‌سازند و به تدریج نیز آثار بال در آنها نیز ظاهر می‌گردد. در شرایط مساعد این شپشک ۴ نسل در سال دارد (اسماعیلی، ۱۳۷۰؛ عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

دشمنان طبیعی: تا کنون ۲۲ جنس از ۷ خانواده از دشمنان طبیعی علیه این آفت معرفی شده‌اند (Garcia et al., 2017). از میان دشمنان طبیعی معرفی شده در ایران می‌توان به کنه‌های *Allothorombium pulvinus* (Saboori et al., 2003)، حشرات نر تریس *Aleurodothrips fasciapennis* (Mirab-balou and Chen, 2012) از استان فارس دشمنان طبیعی *Anagyrus pseudococci*, *A. dactylopii*, *Leptomastix nigrocoxalis* به‌عنوان پارازیتوئید و مگس شکارگر *Dicrodiplosis manihoti* اشاره کرد (Ghajarrieh et al., 2014). همچنین *Scymnus subvillosus*، *S. apetzi*، *Propylea quatuordecimpunctata*، *Chilocorus bipustulatus* و یک بالتوری

Symphorobius elegans، زنبور پارازیتوئید *Alaptus priesneri* (Feli Kohikheilli and Damavandian, 2015) از جمله دشمنان طبیعی هستند که روی این آفت فعالیت دارند.

شپشک ستاره‌ای مرکبات (شپشک مومی فلوریدا): *Ceroplastes floridensis* Comstock (Hemiptera: Coccidae)

مشخصات آفت: حشره ماده بالغ بیضی، قرمز-قهوه‌ای با یک زائده کوتاه مخروطی، از ۲ تا ۴ میلی‌متر طول و ۱ تا ۳/۵ میلی‌متر عرض، حشره ماده محصور در یک لایه موم صورتی-سفید ضخیم می‌باشد. فاقد کیسه تخم، تخم‌ها در محفظه زیر بدن حشره ماده گذاشته می‌شوند. پوره‌های سن اول صورتی‌رنگ و پوره‌های سن دوم و سوم مومی اطراف خود ترشح می‌کنند که به آنها ظاهر ستاره‌ای می‌دهد (شکل ۳۵).



شکل ۳۵) شپشک ستاره‌ای مرکبات (شپشک مومی فلوریدا) عکس از

https://entnemdept.ufl.edu/creatures/orn/scales/florida_wax_scale.htm

پراکندگی و طرز خسارت: شپشک ستاره‌ای از جمله آفات جدی درختان مرکبات است و شمار زیادی از گیاهان را آلوده می‌کند. تا کنون ۱۵۱ جنس و ۶۷ خانواده گیاهان میزبان گزارش شده است (Garcia et al., 2017). این آفت در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری و مدیترانه‌ای پراکنش دارد و بومی شمال Neotropical است (Hodgson and Peronti, 2012). در ایران از استان‌های اردبیل، گیلان، مازندران و فارس گزارش شده است (Moghaddam, 2013). شپشک ستاره‌ای مرکبات در خاورمیانه ۲ نسل دارد که هر نسل حدود ۳ تا ۴ ماه بطول می‌انجامد. این شپشک دارای ۳ سن پورگی است و زمستان‌گذرانی به صورت ماده‌های جوان می‌باشد. تولیدمثل این آفت از طریق بکرزایی و هر حشره حدود ۳۰۰ تخم می‌گذارد (Drees et al., 2006).

پوره‌ها و حشرات ماده این شپشک به سادگی روی شاخه‌ها و برگ‌های درختان مرکبات و سایر میزبان‌ها دیده می‌شوند. پوره‌ها، با فرو کردن خرطوم به داخل بافت گیاه و مکیدن شیره گیاهی باعث بدشکل شدن برگ‌ها و خشک شدن جوانه‌ها و سرشاخه‌ها می‌شوند. همچنین با ترشح شدید عسلک و رشد قارچ فومازینی و دوده روی اندام گیاهی کاهش فتوسنتز و عملکرد محصول را در پی دارند (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵). خسارت مستقیم این آفت توسط پوره‌ها است که قطعات دهانی را درون بافت میزبان کرده و میزان زیادی از شیره گیاهی را تغذیه می‌کنند. در خسارت‌های بالا برگ‌های تازه ریزش و شاخه‌های جوان خشک می‌شوند و حتی مرگ گیاه هم محتمل است (مقدم، ۱۳۹۶).

زیست شناسی: این حشره زمستان را به صورت حشره کامل ماده تازه ظاهر شده، می گذراند. در شرایط مناسب قدرت تولید سه نسل در سال را دارد. هر نسل حدود ۴-۳ ماه عمر دارد. نسل اول در اوایل اردیبهشت و خرداد دیده می شود. نسل دوم در تیر و مرداد و نسل سوم در مهر و آبان ظاهر می - شوند. پوره ها سه مرحله رشدی را سپری می کنند. پوره هایی سن اول طی ۳-۲ هفته از تخم تفریح و از زیر بدن حشرات ماده خارج شده و روی برگ ها، سرشاخه ها و ساقه ها مستقر می شوند. آنها در جستجوی جوانه ها از یک گیاه به گیاه دیگر منتقل می شوند (Drees et al., 2006).

دشمنان طبیعی: در منطقه پالئارکتیک گونه *Moranila californic* از خانواده Pteromalidae از شپشک ستاره تغذیه می کند، گزارش شده است (Davoodi, 2004).

شپشک نرم تن قهوه ای معمولی : (Hemiptera: *Coccus hesperidum* (Linnaeus, 1758) (Coccidae)

مشخصات آفت: بدن حشره ماده کشیده تا بیضی عریض، طول آن از ۳ تا ۵ میلی متر متفاوت است، شکل شپشک بسته به شکل برگ یا ساقه ای که از آن تغذیه می کند متغیر است. بطور معمول این حشره مسطح یا کمی محدب است، رنگ بدن از سبز تا قهوه ای با لکه های قهوه ای تیره پوشیده شده است (شکل ۳۶). شاخک ها مشخص و ۸-۶ مفصلی اند. مفصل های سوم و چهارم از سایرین بزرگ - ترند. پاها مشخص ولی مفصل بندی ساق پا و پنجه ها ناقص و بدن تحرک است (فرحبخش، ۱۳۵۱؛ مقدم، ۱۳۹۶).



شکل ۳۶) شپشک نرم تن قهوه ای معمولی عکس از

<https://bladminerders.nl/parasites/animalia/arthropoda/insecta/hemiptera/st/ernorhyncha/coccoidea/coccidae/coccus/coccus-hesperidum>

پراکندگی و طرز خسارت: این آفت از کشورهای منطقه مدیترانه ای، آفریقایی، آسیا، استرالیا، اروپا و آمریکای جنوبی گزارش شده است (Garcia et al., 2017). این شپشک برای اولین بار در سال ۱۳۲۴ توسط کوثری گزارش شد و همچنین تا کنون در استان های البرز، اصفهان، فارس، گیلان، گلستان، خوزستان، مرکزی، مازندران، سیستان و بلوچستان و تهران مشاهده شده است (Moghaddam, 2013). شپشک نرم تن قهوه ای در همه مناطق ایران و به ویژه در شمال از گریان تا رشت انتشار دارد. در سال های اخیر این شپشک روی درختان مرکبات به خصوص در حوزه رامسر، خرم آباد، تنکابن و بندرانزلی به صورت کانون های انبوهی بروز کرده اند. در گلخانه های اطراف تهران

و استان‌های دیگر نیز این آفت روی بعضی گیاهان زیتنی وجود دارد (بهداد، ۱۳۸۸). شپشک نرم تن اغلب به شاخه‌ها و برگ‌های جوان حمله کرده و در پشت برگ و در طول رگبرگ‌ها و روی ساقه‌های سبز از شیره گیاهی تغذیه می‌کند. این آفت روی مرکبات معمولاً خسارت شدید ندارد و آلودگی درختان بصورت لکه‌ای می‌باشد. درختان جوان مرکبات به این آفت بیشتر آلوده می‌شوند. این آفت دارای ترشحات شیرینی است که شاخه و برگ را آلوده کرده که به آن عسلک می‌گویند. عسلک باعث رشد و انتشار قارچ فوماژین یا دوده روی شاخه و برگ می‌شود و فراوانی مورچه‌های همزیست را نیز به همراه دارد (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱، مقدم، ۱۳۹۶؛ عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

زیست‌شناسی: شپشک نرم‌تن قهوه‌ای مرکبات در شرایط آب و هوایی گرم و در گلخانه در تمام سال فعال است. حشرات ماده بیشتر به شکل بکرزایی تکثیر می‌یابند و زنده‌زا هستند. همچنین تولیدمثل جنسی نیز در آنها وجود دارد. زمستان‌گذرانی به صورت پوره سن ۲ و حشرات کامل ماده نابالغ می‌باشد. شپشک نرم‌تن مرکبات در هوای آزاد و شرایط شمال ایران بین ۲ تا ۴ نسل در سال می‌باشد (کلپائی و همکاران، ۱۳۹۱). مانند تمام شپشک‌ها، جابجایی به طور عمده از طریق باد و به ندرت توسط حشرات و عوامل دیگر صورت می‌گیرد. به طور کلی این شپشک‌ها تحرک چندانی ندارند. و بیشتر پس از تغییر جلد چند ساعتی ممکن است حرکت داشته باشند. شپشک نرم‌تن به صورت‌های جنسی و غیر جنسی در محیط حضور دارند. دوره تخم‌گذاری ممکن است ۱۰-۴۰ روز با توجه شرایط آب و هوا طول بکشد. تعداد تخمی که توسط حشره ماده گذاشته می‌شود ۱۸۶-۳۵ عدد شمارش شده است. در شرایط آب و هوای نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری تمام مدت سال را زاد و ولد می‌کند و ممکن است تا ۶ نسل نیز تولید نماید (اسماعیلی، ۱۳۷۰).

دشمنان طبیعی: پارازیتوئید *Coccophagus lycimnia* تلفات سنگینی روی شپشک نرم‌تن قهوه‌ای بخصوص در شرایط هوایی با رطوبت بالا ایجاد می‌کند (Davatchi and Taghizadeh, 1954).

شپشک بالشک مرکبات: *Pulvinaria aurantii* Cockerell, 1896 (Hemiptera: coccidae)

مشخصات آفت: حشره ماده بالغ بیضی، کمی محدب، سبز-زرد تا قهوه‌ای، همراه با یک نوار طولی قهوه‌ای تیره در سراسر پشت بدن است کیسه تخم کوتاه و در انتهای بدن قرار گرفته است (شکل ۳۷). کیسه تخم این حشره شبیه به کیسه تخم شپشک استرالیایی است، با این تفاوت که مسطح و بدون شیارهای طولی است. حشره ماده با شاخک‌های ۸-۶ مفصلی، موهای پستی خاری شکل می‌باشد.



شکل ۳۷) شپشک بالشتک مرکبات عکس از

<https://www.iribnews.ir/fa/news/2826958>

پراکندگی و طرز خسارت: شپشک بالشتک مرکبات از تمام مناطق مختلف جهان گزارش شده است. این شپشک برای اولین بار در سال ۱۳۲۵ در ایران گزارش و مشخص شد که بین سال های ۱۹۱۸-۱۹۱۶ توسط نهال و قلمه از روسیه به ایران وارد شده است (کریوخین و تقی زاده، ۱۳۲۵). این آفت از استان های سیستان و بلوچستان، گلستان، گیلان و مازندران گزارش شده است (Moghaddam, 2013). این آفت علاوه بر شاخه و برگ، میوه های مرکبات را نیز مورد حمله قرار می دهد و سطح آنها را می پوشاند. درختان آلوده بکلی ضعیف شده و میوه و برگ آنها ریخته و شاخه های جوان خشک می شوند. در اثر فعالیت این حشره روی درخت، قارچ فوماژین یا دوده تشکیل می گردد که در درختان مبتلا از دور تشخیص داده می شوند (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱؛ دماوندیان، ۱۳۸۵).

زیست شناسی: بالشتک مرکبات دارای دو نسل در سال است، نسل اول یا نسل تابستانه از تیرماه شروع و در شهریور ماه کامل و نسل دوم یا نسل پاییزه از مهرماه شروع و تیرماه سال آینده نسل بعدی را به وجود می آورد (Damavandian, 2014). بالشتک مرکبات در مازندران، زمستان را به صورت پوره سن دوم می گذراند و دو نسل در سال دارد. دوره تخم گذاری حشره ماده طولانی و حدود یک- ماه طول می کشد و به طور متوسط در طول ۱۴-۱۲ روز تخم ها تفریخ می شوند. هر حشره ماده به طور متوسط ۱۵۱ عدد تخم می گذارد. پوره های جوان بعد از خروج از تخم، پشت برگ ها و سرشاخه های جوان و گاهی روی برگ ها حرکت می کنند و در آنجا مستقر می شوند و از شیر گیاهی در طول رگ برگ اصلی و یا اشعاعات رگ برگ ها می مکند. همراه با تغذیه مقدار زیادی عسک تولید می کنند که موجب رشد قارچ فوماژین نیز می شود (جعفری، ۱۳۷۲).

دشمنان طبیعی: از جمله دشمنان طبیعی این آفت کفشدوزک *Cryptolaemus montrouzieri* از کارآمدترین شکارگرهای بالشتک مرکبات است. این کفشدوزک از کیسه های تخم آفت تغذیه می کند و همچنین کنه *Allothrombium pulvinum* Ewing از تخم های این شپشک تغذیه می کند. (مقدم، ۱۳۹۶).

بالشک دراز اندام مرکبات: (Hemiptera: Pulvinaria floccifera (Westwood, 1870) (Coccidae)

مشخصات آفت: حشره ماده بالغ بیضی یا بیضی کشیده، کمی محدب، قهوه‌ای تیره، کیسه تخم کشیده، مستقیم تا خمیده، سفید و دو برابر طول بدن حشره ماده می‌باشد. حشره ماده دارای شاخک - های ۶-۷ مفصلی می‌باشد. پوره‌های این حشره پهن و به رنگ مایل به سبز است و روی سطح زیری برگ در اطراف رگ‌ها متمرکز می‌شوند. پورها ترشحات مومی ندارند (شکل ۳۸) (نعیم امینی، ۱۳۸۹؛ مقدم، ۱۳۹۶).



شکل ۳۸) بالشک دراز اندام مرکبات عکس از
https://www.inaturalist.org/taxa/396029-Pulvinaria-floccifera/browse_photos

پراکندگی و طرز خسارت: در ایران تاکنون در استان‌های گیلان و مازندران گزارش شده است (Moghaddam, 2013). این آفت معمولاً در سطح زیری و ندرتاً سطح رویی برگ‌های مرکبات و گاهی نیز روی شاخه‌های جوان فعالیت دارد و هیچ‌گاه روی میوه‌ها دیده نشده است. درختان آلوده بعلت ترشح فراوان عسلک این آفت، اغلب مبتلا به قارچ فوماژین هستند و به حدی سیاه می‌گردند که از دور تشخیص داده می‌شوند (مقدم، ۱۳۹۶، اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱؛ عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

زیست‌شناسی: این آفت ترجیحاً روی برگ‌ها فعالیت دارد و در شرایط غرب مازندران دارای یک نسل در سال و زمستان‌گذرانی آن به شکل ماده کامل می‌باشد. ماده‌های زمستان‌گذران در اواسط اردیبهشت تا تیرماه مشاهده می‌شوند، و در بهار از ساقه به سمت برگ‌ها حرکت کرده، جایی که کیسه تخم ترشح می‌شود. شروع زمستان‌گذرانی آن از مهرماه تا آبان می‌باشد (Hallaji-Sani et al., 2012) کیسه تخم این آفت بلندتر از بالشک مرکبات است بدین جهت به آن بالشک دراز اندام می‌گویند.

دشمنان طبیعی: از جمله عوامل کنترل بیولوژیک آفت می‌توان از کفشدوزک‌های شکارگر *Cryptolaemus montrouzieri* و *C. bipustulatus* و *Serangium montaziri* نام برد که تمامی مراحل زیستی آفت را مورد حمله قرار می‌دهند. پارازیت قارچی *Lecanicillium lecanii* نیز کنترل خوبی روی این آفت دارد (Hallaji-Sani et al., 2012).

شپشک استرالیایی: *Icerya purchasi* Maskell, 1879 (Hemiptera: Monophlebidae)

مشخصات آفت: بدن حشره ماده بالغ قرمز-قهوه‌ای، پاها و شاخک‌ها سیاه رنگ، توده موهای سیاه کوتاه، واقع در ردیف‌های موازی در امتداد حاشیه بدن قرار دارند. مهمترین ویژه گی این حشره، داشتن کیسه تخم کشیده، شیاردار و سفید بطول ۱۵-۱۰ میلی‌متر، که تقریباً ۲ تا ۲/۵ برابر طول بدن ماده است، می‌باشد (مقدم، ۱۳۹۶). پوره‌ها و حشره کامل آن پا و شاخک دارند و کم و بیش روی گیاه میزبان تغییر مکان می‌دهند. شاخک پوره‌های جوان ۶ مفصلی و مانند پاهای آنها به‌رنگ سیاه دیده می‌شوند (شکل ۳۹). تعداد مفصل در پوره سن سه تا ۹ عدد نیز می‌رسد (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).



شکل ۳۹) شپشک استرالیایی عکس از

<https://daneshfarm.com/2022/07/09>

پراکندگی و طرز خسارت: شپشک استرالیایی به شدت پلی‌فاژ و از روی ۱۶۲ گونه گیاهی متعلق به ۶۶ خانواده گزارش شده است (Garcia et al., 2017). (Moghaddam (2013) از روی گیاهان *Daphne odora* و *Acer sp.*, *Glycine max*, *Citrus sp.* گزارش کرده، از خوزستان از روی ۴۱ گونه گیاهی متعلق به ۲۲ خانواده علاوه بر مرکبات گزارش شده است (Esfandiari and Mossadegh, 2007)، همچنین روی ۱۲ گیاه که مهمترین آنها مرکبات و انار می‌باشد از استان فارس گزارش شده است (Khalaf, 1987). شپشک استرالیایی ظاهراً بومی استرالیا است، و در حال حاضر در تمام مناطق جغرافیایی جهان هر جا که درختان مرکبات هست گزارش شده است (Ebeling, 1959). شپشک استرالیایی در سال ۱۳۰۷ از ایتالیا به ایران وارد شد و اولین بار در امیرکلا مشاهده، و در مدت کوتاهی، به سرعت به تمام مازندران، گیلان و گرگان سرایت نمود (Davatchi and Taghizadeh, 1954). شپشک استرالیایی از استان فارس، تهران و مازندران (Moghaddam, 2013) و همچنین از شهرستان‌های شیراز و خفر استان فارس گزارش شده است (Khalaf, 1987)، وی معتقد است که این شپشک در سال ۱۳۵۶ همراه با نهال‌های زینتی آلوده از شمال ایران به باغ گیاهپزشکی ارم شیراز منتقل و بسرعت روی میزبان‌های مختلف گسترش یافته است. بیشترین خسارت زمانی است که مراحل نابالغ آفت روی برگ‌ها هستند. پوره‌ها در این مرحله روی برگ‌ها و ساقه‌های جوان اجتماع می‌کنند، پوره‌های سن بالاتر به شاخه‌ها بزرگتر منتقل و در نهایت در مرحله بلوغ روی تنه مستقر می‌شوند. این آفت علاوه بر تغذیه مستقیم، تولید عسلک فراوان توسط حشره و رشد قارچ دوده سهم فراوانی در کاهش

باروری درختان دارد. همچنین وجود فوماژین به همراه گرد و غبار موجب اختلالات فیزیولوژیک و تشدید خسارت آفت می‌گردد (مقدم، ۱۳۹۶، اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱).

زیست‌شناسی: شپشک استرالیایی زمستان را به صورت ماده کامل و پوره به خصوص پوره سن دوم می‌گذراند. حشرات کامل نر به رنگ قرمز تیره با شاخک‌های دودی رنگ‌اند و به ندرت در طبیعت دیده می‌شوند. تعداد تخم گذاشته شده بسته به میزان و افراد ماده متفاوت می‌باشد. ماده‌های بارور در مدت ۲۵-۲۰ روز تخم می‌گذارند. تخم‌ها پس از چند روز داخل کیسه تفریح شده و سپس پوره‌های جوان کیسه را ترک می‌کنند و روی برگ‌ها و شاخه‌های جوان پراکنده می‌شوند. حدود ۲۰ روز بعد از تفریح تخم، پوره سن اول جلد عوض می‌کند و وارد سن دوم پورگی می‌شود و تقریباً ۲۰ روز بعد بار دیگر پوست اندازی می‌کند و وارد مرحله سن سوم پورگی می‌شود و تقریباً بعد از سه هفته پوره سن سه تبدیل به حشره کامل می‌شود. حشرات کامل روی شاخه‌ها متمرکز هستند و کمتر روی میوه‌ها مشاهده می‌شوند (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).

مدیریت شپشک‌های مرکبات: روغن امولسیون شونده 80% O 1/5 درصد، اتیون 47% EC 1/5-2 در هزار، کلرپیرفوس 40.8% EC 1/5-2 در هزار، مالاتیون 57% EC 2/5-2 در هزار، پیری پروکسی فن 10% EC 0/5-0/7 در هزار، بوپروفنین 40% SC 0/5-0/75 در هزار، استامی پرید SP 20% 0/5 در هزار و اسپروتترامات 10% SC 0/75 در هزار، روغن کرچک (دایابون) 10% SL 5 در هزار برای کنترل شیمیایی توصیه می‌شود. کاربرد حشره‌کش‌های ذکر شده براساس موازین پیش-آگاهی و یا ظهور 60٪ پوره‌ها توصیه می‌شود. در مناطق مرکبات خیز جنوب هر گونه سمپاشی منوط به توصیه کارشناسان منطقه است. مصرف حشره‌کش‌های ذکر شده همراه با روغن 1-0/5 درصد انجام شود. روغن پاشی زمستانه پس از سپری شدن اوج سرمای زمستان و قبل از بیداری درختان توصیه می‌شود. از کاربرد پیری پروکسی فن در جوار درختان توت و نوغان خیز جلوگیری شود. استامی پرید اختصاصاً جهت کنترل بالشتک مرکبات ثبت شده است. مبارزه بیولوژیک برای شپشک آردآلود با استفاده از کفشدوزک کریتولموس با توجه به دستورالعمل و برای شپشک استرالیایی با استفاده از کفشدوزک رودالیا با توجه به دستورالعمل انجام شود.

سوسک گرده‌خوار سیاه مرکبات: (*Oxythyrea cinctella* (Schaum, 1841) (Coleoptera: Scarabaeidae)

مشخصات آفت: سوسک گرده‌خوار سیاه، حشره‌ای به طول ۱۹-۱۲ میلی‌متر، به رنگ سیاه با نقاط پراکنده سفید روی قفس سینه و بالپوش هاست. پرونوتوم یک ساختار بشقاب مانند با یک جفت لکه و دو نوار جانبی سفید رنگ می‌باشد. بدن او از موهای کوتاه و ظریف پوشیده شده است که پراکنده و کم پشت است (شکل ۴۰) (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵؛ هاشمی راد، ۱۳۹۵).



شکل ۴۰) سوسک گرده‌خوار سیاه مرکبات (هاشمی راد، ۱۳۹۵)

پراکندگی و طرز خسارت: این گونه برای اولین بار توسط افشار در سال ۱۳۱۶ گزارش شده است. سوسک گرده‌خوار مرکبات بسیار پل‌فاژ بوده و تقریباً در اکثر مناطق کشور انتشار دارد. سوسک‌های گرده‌خوار در تمام مناطق مرکبات خیز ایران وجود دارند که شامل دو گونه گرده‌خوار سیاه و گرده‌خوار بور می‌باشند (مدرس اول، ۱۳۹۱). بر روی انواع درختان جنگلی و زیتنی، تعدادی از درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار و گیاهان زراعی مانند کلزا و باقلا فعالیت نموده و از گل‌ها و برگ‌های این گیاهان تغذیه کرده و گاهی خسارت اقتصادی ایجاد می‌کنند. این حشره در مرحله لاروی از مواد پوسیده گیاهی تغذیه می‌کنند. خاک‌های جنگلی مساعدترین مناطق رشد این آفت در مناطق شمالی کشور هستند. به همین علت عمده خسارت در مرحله حشرات کامل در مناطق مجاور جنگل‌ها یا باغ-های مرکباتی که زمین‌های جنگلی ریشه‌کن شده احداث گردیده‌اند، اتفاق می‌افتد. این حشره در تراکم‌های معمولی از گرده گل عده زیادی از گیاهان تغذیه می‌کنند و با توجه به ریزش طبیعی گل-های مرکبات خسارت قابل توجهی ندارند. با وجود این دسته‌های متراکم این آفت در برخی باغ‌های مرکبات، نه تنها از گرده گل‌ها بلکه اندام‌های زایا و پوشش گل و حتی دم‌گل و جوانه‌ها را نیز از بین می‌برند (اسماعیلی، ۱۳۷۰، هاشمی راد، ۱۳۹۵).

زیست شناسی: این آفت زمستان را به صورت لاروهای کامل در زیر خاک و یا در لابلای مواد پوسیده گیاهی نظیر تنه و ریشه پوسیده درختان سپری می‌کند. همچنین توده‌های حاصل از شاخ و برگ‌های مدفون شده در زیر خاک یا لانه‌های شفیرگی در عمق حدوداً ۲۰ سانتی متری خاک نیز پناهگاه مناسبی برای این حشره است. یک نسل در سال دارد. این آفت بسته به شرایط اقلیمی منطقه در اوایل فصل بهار ظاهر می‌شوند و در مراحل غنچه‌دهی و گلدهی به گیاهان مختلف حمله کرده و با تغذیه از گرده گل‌ها و یا سایر قسمت‌های آن و گاهی حتی جوانه‌ها از گرده افشانی و تشکیل میوه جلوگیری می‌کند (هاشمی راد، ۱۳۹۵).

مدیریت آفت: به منظور کنترل فیزیکی، پخش و مخلوط کردن مواد پوسیده گیاهی به‌ویژه کودهای حیوانی برای کاهش تغذیه لاروهای حشره و جلوگیری از زمستان‌گذرانی لاروهای کامل حشره در داخل آنها توصیه می‌شود. شخم زدن کف باغ در اواخر پاییز و در صورت امکان در اواخر فصل زمستان و کاشت گیاهان تله، نظیر ارقام زود گل‌ده کلزا و یا گیاهانی مانند تربچه وحشی، خردل

وحشی و منداب در نوارهایی به عرض ۲-۳ متر اطراف و یا داخل باغ به منظور جلب توجه حشرات کامل به سمت گل های گیاهان مذکور و سپس سمپاشی این گیاهان با سموم مناسب به کاهش جمعیت آفت کمک می کند. تکان دادن درختان در هوای خنک صبحگاهی، زمانی که حشرات کامل قادر به حرکت و پرواز نیستند و سپس جمع آوری سوسک ها و از بین بردن آنها توصیه می شود. استفاده از تله - های سطلی آبی رنگ (رنگ آبی روشن و براق) محتوی مخلوط آب و مقداری مایع ظرفشویی و یا چند قطره روغن و لک به کاهش جمعیت آفت کمک می کند. تعداد تله های مورد استفاده به تعداد و اندازه درختان در هر هکتار بستگی دارد. تعویض مخلوط داخل سطل ها و از بین بردن سوسک های به دام افتاده باید بلافاصله بعد از پر شدن سطل ها و یا تبخیر محتویات سطل ها باید انجام گردد.

برای کنترل شیمیایی حشره کش های فسفره نظیر زولون (فوزالون) و یا دارتون به نسبت ۲/۵

در هزار بر روی حشرات کامل مؤثر است (هاشمی راد، ۱۳۹۵)

پروانه برگ خوار مرکبات: *Papilio demoleus* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera: Papilionidae)

مشخصات آفت: حشره کامل پروانه بزرگی است که عرض آن با بال های باز ۸ سانتی متر است. رنگ بال های رویی از قهوه ای تا سبز تیره متغیر است و لکه های گرد زرد رنگ دارد. بال های زیری به رنگ قهوه ای با لکه های روشن و هاله آبی تیره یا سیاه هستند (شکل ۴۰). بدن حشره کامل از پرزهای مخملی رنگی پوشیده شده است و شاخک ها، سنجاقی هستند. تخم ها، گرد و صاف و به رنگ مات هستند. بدن لاروهای جوان قهوه ای تیره مایل به سیاه است و روی آن نوارهای نامنظم روشن وجود دارد. لاروهای مسن به رنگ سبزند و نوارهای قهوه ای طولی در دو طرف بدن دارد و مجهز به یک جفت زائده گوشتی در پشت قفسه سینه است. در قسمت پشتی مفصل آخر شکم لاروها، یک جفت زائده دیگری نیز وجود دارد. شفیره ها قهوه ای و مجهز به دو زائده گوشتی در سر و یک زائده در انتهای بدن است و توسط تارهای ابریشمی روی شاخه ها آویزان می ماند (عباسی پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵).



شکل ۴۱) پروانه برگ خوار مرکبات (چپ) و خسارت آن (راست) (شعبانعلی مافی پاشاکلائی ۱۳۹۱)

پراکندگی و طرز خسارت: پروانه برگ خوار مرکبات برای نخستین بار در سال ۱۳۲۶ توسط کریوخین از نواحی جنوب شرقی ایران گزارش گردید. این آفت تقریباً در همه مناطق مرکبات خیز کناره های خلیج فارس و دریای عمان، هند و پاکستان و مناطق جنوبی کشور، داراب، جهرم، فسا،

شیراز، کازرون، ممسنی، جیرفت، بم، کهنوج، شهداد، ارزوئیه گسترش دارد (بهداد، ۱۳۸۸؛ اسماعیلی، ۱۳۷۰؛ فرید، ۱۳۶۴). این آفت در مناطق مرکبات خیز جنوب و شمال کشور وجود دارد. اختصاصاً به درختان مرکبات حمله می‌کند. لاروهای آفت از برگ‌های تازه روییده جوانه‌های انتهایی، سرشاخه های درختان تازه کاشت و نهال‌های جوان نهالستان‌ها تغذیه می‌کنند به دلیل جثه بزرگ لاروها و نیاز تغذیه‌ای بالا، در صورت عدم کنترل می‌تواند تمام رشد یک دوره نهال را از بین ببرد. در اثر تغذیه لاروها، لبه برگ‌ها گنگره گنگره‌ای می‌شود. این حشره زمستان را به صورت شفیره روی شاخه درختان سپری نموده و در بهار به محض گرم شدن هوا حشره کامل ظاهر می‌شود (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱). معمولاً روی یک درخت تراکم این آفت خیلی پایین است و بندرت خسارت آنها ارزش اقتصادی دارد.

زیست‌شناسی: پروانه برگ‌خوار زمستان را به صورت شفیره سپری می‌کند. با شروع فصل بهار و گرم شدن هوا، حشرات بالغ ظاهر می‌شوند و پس از جفت‌گیری، شروع به تخم‌گذاری در سطح برگ‌های مرکبات به صورت تک تک یا دوتایی می‌کنند. هر حشره ماده در طول عمر خود تا ۵۱۱ تخم می‌گذارد. تخم‌ها پس از ۳-۶ روز تفریح می‌شوند و لاروهای قهوه‌ای رنگ شروع به تغذیه از برگ‌های مرکبات بخصوص برگ‌های جوان می‌کنند. این آفت ۵ سن لاروی دارد که معمولاً با توجه به شرایط دمایی ۳ هفته طول می‌کشد. پس از آن لاروها با تیدن تار ابریشمی روی شاخه‌ها می‌چسبند و به شفیره تبدیل می‌شوند.

دشمنان طبیعی: زنبور پارازیتوئید داخلی - گروهی *Apanteles (=Ooencyrtus) papilionis*، زنبور اکتو پارازیت *Bracon Bebetor* پارازیتوئید لارو هستند. همچنین زنبورهای *Tetrastichus sp.* و *Ooencyrtus malayensis* پارازیتوئید تخم است. زنبور *Pteromalus puparum* پارازیت شفیره، مهم‌ترین دشمن طبیعی آفت است. این زنبور در مواردی ۷۵ درصد شفیره‌های آفت را پارازیت کرده است (فرید، ۱۳۶۴).

مدیریت آفت: جمع‌آوری لاروهای آفت با دست از روی برگ و نابودی آنها می‌تواند در کاهش جمعیت آفت و کنترل مکانیکی آن مؤثر است. در زمینه کنترل آفت می‌توان از حشره‌کش‌های بیولوژیک مانند باکتری *Bacillus thuringiensis* قارچ *Beauveria bassiana* (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱؛ عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵) و همچنین عصاره چریش استفاده کرد. بررسی صالحی و جلالی سندی (۱۳۸۳) نشان داد که دو شبه هورمون جوانی میتوپرین (ZR-515) و هیدروپرین (ZR-512) در غلظت بالا ۵۰ و ۱۰۰ میکروگرم در میکرولیتر استون باعث ایجاد لاروهای ناقص و سوپر لارو شدند.

شب‌پره مینوز برگ مرکبات: *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae)

مشخصات آفت: تخم‌های پروانه مینوز مرکبات، تخم مرغی شکل و به طول ۰/۲۷ میلی‌متر است. تخم‌های تازه شفاف، نسبتاً سفید و شبیه قطرات ریز آب هستند و پس چند روز، رنگ آنها سبز مایل به زرد و مات می‌شود. این آفت دارای چهار مرحله لاروی می‌باشد. لاروها دارای بدن پهن و مسطح، سر مثلثی با یک جفت شاخک کوتاه و پاهای تحلیل رفته هستند (شکل ۴۲). رنگ آنها سبز روشن است و به طور متوسط ۳ میلی‌متر طول دارند. قطعات دهانی لاروها برنده، ریز و دنداندار است. مرحله چهارم لاروی پیش‌شفیره نام دارد که بدن از فرم پهن به کپسولی تغییر شکل می‌دهد و قطعات دهانی به فرم تارتینده تبدیل شده، شروع به تیندن تار می‌کند و برای مرحله شفیرگی آماده می‌شود. شفیره به رنگ قهوه‌ای متمایل به زرد است و بتدریج تیره‌تر می‌شود و شفیره داخل پیله نارنجی رنگ در حاشیه برگ بسر می‌برد. شفیره یک اندام خارمانندی روی سر دارد که بوسیله آن محافظه شفیرگی را برای بیرون آمدن حشره بالغ شکاف می‌دهد و به آسانی خارج می‌شود. حشرات بالغ، پروانه‌های کوچکی هستند که در حدود ۴ میلی‌متر طول دارند (شکل ۴۲). پروانه در حالت استراحت با بال‌های تاخورده کوچک‌تر و در حدود ۲ میلی‌متر است. روی بال‌های جلو پولک‌های سفید و نقره‌ای حاشیه‌دار، چندین علامت تیره و لکه‌های سیاه روی نوک بال‌ها دیده می‌شود. بال‌های عقب و بدن حشره سفید به همراه پولک‌های بلند و حاشیه‌دار گسترده شده از لبه بال هستند (آقاجانزاده و همکاران، ۱۳۹۹).



شکل ۴۲) حشره کامل (A) و لارو (B) شب‌پره مینوز برگ مرکبات، (C) آثار خسارت (آقاجانزاده و همکاران، ۱۳۹۹)

پراکندگی و طرز خسارت: پروانه مینوز برگ مرکبات بومی مناطق گرمسیری و نیمه-گرمسیری آسیاست و آفت مهم و کلیدی در تمام نقاط مرکبات خیز دنیا از جمله آسیا، استرالیا،

آفریقا، اروپا، جزایر کارائیب، آمریکای شمالی، مرکزی و جنوبی است. لاروهای مینوز برگ مرکبات بلافاصله بعد از تفریح تخم، از همان نقطه‌ای که روی برگ قرار دارند، لایه کوتیکولی اپیدرم را سوراخ می‌کنند و وارد پارانشیم می‌شوند و شروع به تغذیه از پارانشیم برگ می‌کنند. سه مرحله اول لاروی آفت، مراحل خسارت‌زاست و در مرحله چهارم لاروی تغذیه آن‌ها متوقف می‌شود. لاروهای تغذیه‌کننده با انقباضات منظم و کشش بدنی‌شان به سمت جلو و عقب حرکت کرده و تغذیه می‌کنند. بدین ترتیب دالان‌های زیادی روی برگ ایجاد می‌کنند. پروانه مینوز برگ مرکبات از طریق دالان‌های مارپیچی و پرپیچ و خم، شبیه به نوار نقره‌ای به راحتی شناخته می‌شود (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱، آقاجانزاده و همکاران، ۱۳۹۹).

پیچیدگی برگ از دیگر علائم خسارت آفت است. دالان‌های لاروی دارای هواست و داخل آن با خطی از فضولات لاروی به رنگ تیره پر می‌شود (شکل ۴۲). تعداد دالان در هر برگ متغیر است و معمولاً فقط یک دالان در هر برگ وجود دارد. اما در آلودگی‌های شدید می‌تواند ۲ تا ۳ دالان در هر برگ تا ۹ دالان در برگ‌های بزرگ مشاهده شود. این آفت بخش‌های فعال برگ یعنی سلول‌های مزوفیلی که عمل فتوسنتز را انجام می‌دهند، از بین می‌برد و موجب تغییر شکل و پیچاندن برگ‌ها، کلروزه شدن و نکروزه شدن آن می‌شود. کاهش فتوسنتز تنها در نواحی تونل‌دار برگ اتفاق می‌افتد و توقف رشد برگ، گاهی ریزش برگ و نقصان محصول را نیز به همراه دارد. علاوه بر آن، دالان‌ها امکان ورود عوامل بیمارگر گیاهی از جمله شانکر باکتریایی مرکبات را فراهم می‌کند که تهدیدی جدی برای باغ‌های مرکبات است (آقاجانزاده و همکاران، ۱۳۹۹).

زیست‌شناسی: دوره رشد و نمو مینوز مرکبات کوتاه است. طول این دوره از تخم تا حشره بالغ حدود ۱۴ روز است. پروانه‌های نر و ماده مینوز برگ مرکبات که در طول روز درون تاج درخت پنهان می‌شوند، در شب یا اوایل صبح ظاهر می‌شوند و در هنگام غروب یا صبح روز بعد از ظهور جفت-گیری می‌کنند. ماده‌ها در طول شب یا اوایل صبح روی برگ‌های جوان، شاداب و آبدار و ظریف به طول متوسط ۱۰ تا ۲۰ میلی‌متر تخم‌گذاری می‌کنند. یک حشره ماده بالغ می‌تواند تا ۲۰ تخم در یک شب و ۵۰ تا ۱۳۳ تخم در طول زندگی بگذارد. تخم‌ها معمولاً به صورت انفرادی در سطح زیرین برگ‌های جوان مرکبات نزدیک رگ‌برگ اصلی، عموماً به سمت قاعده برگ و گاهی شاخه‌های سبز و به‌ندرت میوه‌های جوان گذاشته می‌شوند. تخم‌ها به ندرت روی برگ‌های سخت گذاشته می‌شود. اگر روی چنین برگ‌هایی تخم‌ریزی شود، لاروها ظاهر شده و بدون ایجاد دالان در برگ می‌میرند. تخم‌ها بسته درجه حرارت بین ۲ تا ۱۰ روز تفریح می‌شوند. لاروها پس از خروج بلافاصله وارد برگ می‌شوند. مدت زمان زنده ماندن پروانه کوتاه و در حدود ۱۱ روز است. تعداد نسل آفت در نقاط مختلف دنیا با توجه به درجه حرارت، شرایط آب و هوایی و دوره جوانه‌زنی برگ بین ۶ تا ۱۳ است (آقاجانزاده و همکاران، ۱۳۹۹).

مدیریت آفت: با اجرای عملیات باغبانی مانند هرس، کوددهی و آبیاری به طوری که بتوان در الگوی جوانه زنی درختان مرکبات تغییر ایجاد کرد، می‌توان به کنترل پروانه مینوز برگ مرکبات کمک کرد. هدف از این شیوه، محدود کردن میزان جوانه‌زنی برگ در تابستان و پاییز

با تنظیم کود دهی و کم آبیاری در این مدت، به همراه هرس کوددهی درختان مرکبات در زمستان و بهار قبل از شروع تخم‌گذاری و فعالیت پروانه مینوز برگ مرکبات، رشد جوانه‌ها را تقویت کرده و از تغذیه آفت جلوگیری می‌کند و درخت را از خسارت آفت مصون نگه می‌دارد. این روش کوددهی هم زمانی جوانه زنی درختان را در بهار فراهم می‌کند و مصادف با زمانی است که آفت وجود ندارد و در نتیجه به کنترل آن کمک می‌کند. هرس تابستانه و رهاکردن شاخه‌های آلوده به لاروهای آفت در زیر درخت تعداد لارو زنده را کاهش می‌دهد بدون اینکه تأثیری در تعداد لاروهای پارازیته شده داشته باشد. به نظر می‌رسد که شاخه‌های آلوده رها شده زیر درخت، پارازیتوئیدهای آفت را حفظ می‌کنند (آقاجانزاده و همکاران، ۱۳۹۹).

استفاده از ارقام مقاوم در کنترل این آفت بسیار می‌تواند مؤثر باشد. گونه‌های مرکبات در ایران مانند لیموترش، پرتقال‌های والنسیا و سیاورز و نارنگی کینو بیش تر به مینوز برگ مرکبات آلوده می‌شوند و گریپ فروت کم‌ترین میزان آلودگی را نشان داده است. هرچه سطح برگ وسیع‌تر و ضخامت آن کم‌تر باشد و همچنین گیاهان با برگ‌های آبدار و سلول‌های پارانشیمی با دیواره نازک و کوتیکول نازک، میکروکلیمای مطلوب‌تری را برای این آفت فراهم می‌کنند (آقاجانزاده و همکاران، ۱۳۹۹).

کاربرد فرمون: در این روش از فرمون جنسی استخراج شده از پروانه ماده مینوز برگ مرکبات در تله‌های فرمونی برای اختلال در جفت‌گیری آن استفاده می‌شود. رهاسازی فرمون جنسی در باغ، پروانه‌های نر را گیج می‌کند و آن‌ها نمی‌توانند پروانه‌های ماده را پیدا کنند. فرمون‌ها توسط تله‌های فرمونی و تله‌های چسبنده در باغ‌ها رهاسازی می‌شوند. کارت‌های آغشته به فرمون جنسی پروانه ماده، داخل تله‌های فرمونی قرار داده شده و برای ردیابی روی شاخه‌های درخت آویزان می‌شوند. اگر بیش از یک آفت، شکار شود، کنترل آفت توصیه می‌شود (آقاجانزاده و همکاران، ۱۳۹۹).

لازم است در زمان نصب تله حداقل فاصله تله از هم ۱۰۰ متر باشد. ۲-۱ هفته قبل از شروع پرواز حشره، تله‌ها نصب شوند. تله‌ها در نیمه بالایی تاج گیاه نصب شوند. تله‌ها باید ۵۰ متر از حاشیه باغ فاصله داشته باشند.

نوزده گونه زنبور پارازیتوئید به عنوان دشمنان طبیعی مینوز برگ مرکبات در ایران شناخته شده است که به طور چشمگیری جمعیت این آفت را در مرحله لاروی و شفیرگی کنترل می‌کنند. نام علمی گونه‌های مهم به شرح زیر است:

- Cirrospilus* spp..
- Elachertus gallicus*
- Hyssopus geniculatus*
- Pnigalio* spp.
- Stenomesus rufescens*
- Neochrysocharis formosa*
- Pediobius crassicornis*
- Baryscapus conwentziae*
- Citrostichus phyllocnistoides*
- Tamarixia upis*.

عنكبوت ها بعنوان شکارگر مراحل لاروی و پیش شفیرگی، مورچه ها به عنوان شکارگرهای مهم سنین اول و دوم لارو مینوز در فصول خشک و گرم و همچنین لارو بالتوری کفشدوزک روی این آفت گزارش شده است (آقاجانزاده و همکاران، ۱۳۹۹).

به کارگیری روغن های معدنی برای کنترل آلودگی مینوز برگ مرکبات توصیه می شوند و به اندازه حشره کش های فسفره آلی و کاربامات ها مؤثرند. یافته های پژوهشی نشان می دهد که روغن معدنی ۰/۶۵ درصد موجب کاهش معنی دار خسارت لاروهای مینوز برگ مرکبات شده است. پوشش کامل سطوح برگ در روغن پاشی ضروری است و پاشش روغن روی درخت باید تا زمان شروع ریختن قطرات از برگ ها ادامه یابد. زمان روغن پاشی مصادف است با شروع رشد جدید شاخساره ها در تابستان و پاییز، یعنی وقتی بیشتر برگ ها کم تر از چهار سانتی متر طول داشته باشند. اگر اوایل دوره رشد شاخساره های تابستانه شروع شود، مانع افزایش تراکم جمعیت آفت می شود (آقاجانزاده و همکاران، ۱۳۹۹).

دیفلوبنزورون ۰/۵ WP 25% در هزار + ۰/۳ درصد روغن، ایمیداکلوپرید ۰/۳۵ SC35% در هزار + ۰/۳ درصد روغن، هگزافلومورون ۲۵ EC10% میلی لیتر سم + ۳۰۰ میلی لیتر روغن + ۱۰۰ لیتر برای کنترل شیمیایی آفت موثر است. به محض مشاهده علائم خسارت روی جوانه های تابستانه در دونوبت سمپاشی به فاصله ۱۲-۱۰ روز توصیه می شود. در مناطق مرکبات خیز جنوب هر گونه سمپاشی منوط به توصیه کارشناسان منطقه است و درختان جوان فاقد جوانه نیاز به سمپاشی ندارند. مصرف دیفلوبنزورون و ایمیداکلوپرید برای نهالستان ها و درختان جوان مرکبات تا حداکثر ۵ سال سن، توصیه می شود (نوریخس، ۱۴۰۰، آقاجانزاده و همکاران، ۱۳۹۹).

مگس میوه مدیترانه ای: *Ceratitis capitata* (Wiedmann, 1824) (Diptera: Tephritidae)

مشخصات آفت: حشره کامل دارای بال های شفاف و دارای سه نوار زرد، قهوه ای و سیاه جدا از هم در لبه جلویی، وسط و لبه عقبی می باشد (شکل ۴۳). مگس نر دارای دو عدد موی حسی بلند در حاشیه پیشانی (بالتر از شاخک) که انتهای آن به صفحه پهن لوزی شکلی یا قاشق مانندی به رنگ قهوه ای تیره منتهی می شود. مگس ماده دارای تخم ریز بلند در انتهای شکم می باشد. پشت قفسه سینه حشره کامل، لکه های درشت سیاه براقی وجود دارد که بوسیله نوارهای زرد و سفیدی از هم جدا می شوند. شاخک حنایی سه مفصلی و در روی مفصل سوم یک مو حنایی رنگ بلند دیده می شود (مافی - پاشاکلانی و براری، ۱۳۹۷).

پراکندگی و طرز خسارت: مگس میوه مدیترانه ای یکی از مهمترین آفات محصولات باغی مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری ایران و جهان است. این حشره بومی کشورهای مناطق گرمسیری آفریقا است که به دلیل خسارت های سنگینی که به محصولات باغی کشورهای حوزه مدیترانه وارد کرده بود، به نام مگس میوه مدیترانه ای نامگذاری شد. این آفت در مرحله لاروی از نسج زنده گیاهی بخصوص پریکارپ میوه ها تغذیه می کند. مگس به عده زیادی از انواع میوه های از جمله مرکبات، هلو، آلو، سیب، گلابی و حدود ۱۰۰ نوع میوه دیگر حمله می کند و از حشرات بسیار خطرناک به شمار

می‌رود. در اثر تخم‌ریزی روی میوه موجب تغییر رنگ میوه می‌شود. در اثر فعالیت لاروها داخل میوه فعل و انفعالاتی در میوه ایجاد شده که موجب لهیدگی در میوه می‌شود و میوه‌ها زودرس می‌شوند (مافی پاشاکلائی و براری، ۱۳۹۷).



شکل ۴۳) مگس میوه مدیترانه‌ای (چپ) و خسارت آن (راست) عکس از

<https://www.kozanek.com/en/insects>

<https://www.dana.ir/news/1141495>

زیست‌شناسی: مگس میوه مدیترانه‌ای حشره‌ای چند نسلی (۱۶-۲ نسلی) است. در شرایط مساعد می‌تواند در همه طول سال زاد و ولد کند. در نواحی معتدل سرد زمستان‌گذرانی به طور عمده به صورت شفیره است. حشرات کامل ۳ تا ۵ روز بعد از مرحله شفیرگی با مختصر تغذیه از شهد گل‌ها، عسلک ترشح شده توسط حشرات شده توسط حشرات مکنده، فضله پرندگان، میوه‌های رسیده یا در حال فساد و باکتری‌ها و قارچ‌های موجود روی برگ‌ها، پس از کسب مواد قندی و پروتئینی لازم، به بلوغ جنسی رسیده و شروع به جفت‌گیری می‌کنند. ۳-۴ روز بعد جفت‌گیری و تخم‌ریزی را آغاز می‌کند. بر خلاف افراد نر حشرات ماده فقط یک بار جفت‌گیری می‌کنند و این موضوع از نظر مبارزه با این آفت و رها کردن نرهای عقیم اهمیت دارد. حشره ماده تخم‌های خود را بوسیله تخم‌ریز در دسته‌های ۲ الی ۳۰ عددی، ترجیحاً در داخل میوه‌های پوست نازک رسیده و یا در زیر پوست میوه‌های در حال رنگ گرفتن قرار می‌دهد. یک حشره ماده به طور متوسط ۲۰۰ عدد تخم در روز و در طول دوره زندگی تا هزار عدد تخم می‌گذارد. تخم‌ها بسته به دمای محیط بعد از ۲ الی ۴ روز تفریخ می‌شوند. لاروها ابتدا از پوست و سپس از گوشت میوه تغذیه می‌کنند. در اثر این تغذیه، میوه زودتر از زمان مقرر تغییر رنگ داده، پوسیدگی و فساد در محل فعالیت لارو روی میوه کاملاً آشکار بوده که نهایتاً منجر به ریزش میوه می‌شود. طول دوره لاروی بسته به نوع میزبان و دمای محیط از ۷ الی ۵۰ روز تغییر می‌کند. لاروها بعد از تکمیل طول دوره لاروی، میوه را ترک و در داخل خاک‌های شنی، سبک و مرطوب در عمق ۳ تا ۵ سانتی‌متری تبدیل به شفیره می‌شود. طول دوره شفیرگی بسته به شرایط آب و هوایی از ۱۰ تا ۴۰ روز در نوسان می‌باشد (مافی پاشاکلائی و براری، ۱۳۹۷).

مدیریت و کنترل: ممنوعیت واردات میوه از کشورهای آلوده و رعایت استانداردهای بهداشتی، از جمله داشتن گواهی بهداشتی از کشور مبدأ صادرکننده میوه، از اقدامات اساسی و ضروری قرنطینه‌ای برای جلوگیری از ورود آفت است (نوربخش، ۱۴۰۰، مافی پاشاکلائی و براری، ۱۳۹۷).

سرمادهی (برای میوه‌های معتدله و سردسیری)، گرمادهی (برای میوه‌های گرمسیری) و غوطه‌ورکردن میوه‌ها در ترکیبات حشره‌کش مجاز برای مدت بسیار کوتاه، متداول‌ترین روش‌های ضدعفونی محصول پس از برداشت است.

از اقدامات مهم برای کاهش خسارت آفت می‌توان به جمع‌آوری مستمر و همگانی میوه‌های آلوده در باغ و انهدام کامل آنها (دفن در عمق ۵۰ سانتی‌متری خاک)، شخم عمیق پس از برداشت میوه باغ‌های آلوده، پوشش میوه (با کاغذ کرافت، کاغذ روزنامه یا توری پارچه‌ای)، کاشت محصولات با ارزش افزوده زیاد زیر اتاقک‌های مجهز به توری، برداشت زود هنگام محصول‌هایی مانند خرمالو، موز، گوجه‌فرنگی، پاپایا و آوکادو و اجتناب از برداشت دیر هنگام محصول و عدم انبار محصول در باغ اشاره کرد (نوربخش، ۱۴۰۰، مافی پاشاکلائی و براری، ۱۳۹۷).

یکی از متداول‌ترین روش‌های مبارزه با مگس‌های میوه در دنیا، از جمله مگس مدیترانه‌ای، کاربرد طعمه مسموم است که در این روش، میزان مصرف سم و در نتیجه آلودگی‌های زیست محیطی در مقایسه با روش سمپاشی کاهش چشمگیری پیدا می‌کند. طعمه‌پاشی، بر حسب شدت آلودگی، معمولاً به دور روش انجام می‌شود:

به صورت لکه‌ای (مثلاً طعمه‌پاشی روی تنه درختان یا برخی از ردیف‌های کاشت)، یا به صورت نواری (به پهنای یک متر از اندام هوایی درختان آلوده در بخش‌های آفتاب‌گیر).

یکی از فرمولاسیون‌های قدیمی برای طعمه‌پاشی، مخلوط پروتئین هیدرولیزات (۳ لیتر) + حشره‌کش مالاتیون (۲۰۰ سی سی) همراه ۱۰۰ لیتر آب است. طعمه‌پاشی باید در اوایل صبح یا هنگام غروب آفتاب انجام شود (نوربخش، ۱۴۰۰، مافی پاشاکلائی و براری، ۱۳۹۷).

کاربرد تله‌ها و مواد جلب‌کننده در برنامه‌های ردیابی و شکار انبوه مگس‌های میوه بسیار متداول است. در برنامه پایش و کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای از طیف وسیعی از تله‌ها و مواد جلب‌کننده استفاده می‌شود. تریمدلور ماده جلب‌کننده قدیمی است که فقط مگس‌های نر را جلب می‌کند و بیش‌ترین کاربرد آن در برنامه‌های ردیابی و قرنطینه‌ای مگس میوه مدیترانه‌ای است. تله‌های جکسون، دلنا، مکفیل، اشتینر، تفری تراپ، مکسی تراپ، مولتی لور و... و مواد جلب‌کننده تریمدلور، بیولور، فمی لور، مایع سراتراپ به صورت تجاری وجود دارند. برای دستیابی به یک نتیجه قابل قبول و بسته به تراکم آفت، تعداد ۳۰ تا ۵۰ تله در هکتار توصیه می‌شود. از این تعداد تله، به ازای هر یک تله پارافرومونی تعداد سه تله طعمه‌ای توصیه می‌شود. زمان نصب تله از یک ماه قبل از برداشت میوه شروع و تا پایان برداشت ادامه خواهد داشت (نوربخش، ۱۴۰۰، مافی پاشاکلائی و براری، ۱۳۹۷).

برداشت زود هنگام میوه جهت فرار از خسارت آفت، نظافت و پاکسازی سطح باغ از میوه‌های آلوده به مگس میوه مدیترانه‌ای، برداشت کلیه میوه در پایان فصل، نظارت بر نقل و انتقال میوه‌های آلوده به دیگر مناطق و مدیریت در اندازه درختان میوه (به ویژه مرکبات) از دیگر راه کارهای موجود برای مدیریت این آفت است. روی درختان مرتفع احتمال جا ماندن میوه در هنگام برداشت بسیار زیاد است. این میوه‌ها به عنوان میزبان واسط جهت انتقال آفت به نسل‌های بعدی بسیار مهم هستند.

با توجه به سابقه حضور مگس میوه مدیترانه‌ای، عوامل کنترل کننده طبیعی بومی که اختصاصاً روی آن فعال باشند، دقیقاً شناسایی نشده‌اند. اما در کشورهایی که مگس میوه سابقه طولانی دارد مجموعه‌های از زنبورهای پارازیت کننده لارو، تخم و شفیره مگس وجود دارند، که در قالب مبارزه بیولوژیک در سطوح وسیع استفاده می‌شود (نوربخش، ۱۴۰۰، مافی پاشاکلائی و براری، ۱۳۹۷).

شخم سطحی باغ‌ها (زیر سایه انداز درخت)، شکار انبوه حشرات نر با استفاده از جلب کننده تری مدلور (۵۰-۲۵ تله در هکتار)، شکار انبوه ماده‌ها با استفاده از جلب کننده سراتراپ، بیولور و پروتئین هیدرولیزات مسموم (۷۰-۱۰۰) تله در هر هکتار نیز در کاهش جمعیت آفت موثر است. چنانچه تراکم آفت در یک روز ۲-۳ مگس در هر تله باشد، طعمه پاشی طبق دستور العمل انجام شود (نوربخش، ۱۴۰۰، مافی پاشاکلائی و براری، ۱۳۹۷).

کنه‌های مرکبات

کنه قرمز مرکبات: *Paratetranychus citri* (*Panonychus citri*) (McGregor, 1916)
(Prostigmata: Tetranychidae)

مشخصات آفت: کنه‌های کامل به طول ۴۹۰ میکرون، گلابی شکل و به رنگ قرمز مخملی گاهی متمایل به ارغوانی هستند. یکی از مشخصات بارز این کنه داشتن حدود ۲۰ مو بلند و شمشیری است که روی برآمدگی‌های پشتی و جانبی قرار گرفته‌اند (شکل ۴۴). لارو، سه جفت پا دارد و رنگ آن قبل از تغذیه قرمز روشن و قدری پهن و اندازه آن کمی از تخم بزرگ‌تر است (فائز، ۱۳۹۸).



شکل ۴۴) کنه قرمز مرکبات (چپ) و خسارت آن (راست) (فائز، ۱۳۹۸)

پراکندگی و طرز خسارت: کنه قرمز مرکبات دارای دامنه میزبانی گسترده‌ای از جمله تمام گونه‌های مرکبات، سیب، گلابی، هلو، آلو، اختری، پاپایا، ازگیل ژاپنی و انگور می‌باشد. بنابراین مرکبات میزبان اصلی و اثرات زیاد آن تنها بر روی میزبان اصلی ثبت شده است. سمپاشی غیر اصولی و استفاده از سموم وسیع طیف دلایل اصلی طغیان آفت می‌باشد. زمستان‌گذرانی در زمستان‌های سرد به صورت تخم روی سرشاخه‌ها و در مناطق معتدل به صورت مراحل مختلف زیستی می‌باشد. ۱۹-۱۵ نسل در سال برای این آفت مشاهده شده است (فائز، ۱۳۹۸). سموم براق یا تحریک کننده‌های رشد، به عنوان مکانیسم‌های پیچیده‌ای در خسارت کنه تار عنکبوتی به گیاهان مطرح است. این آفت به برگ، میوه و پوست شاخه و تنه درختان حمله می‌کند و از شیره نباتی تغذیه می‌نماید. این کنه با قطعات دهانی خود نسوج گیاهی را پاره می‌کند و شیره گیاهی را از محل زخم می‌مکد. در اثر ایجاد زخم‌های بسیار کوچک و متعدد و نیز مکیدن شیره گیاهی همراه با کلروفیل، محل این زخم‌ها به صورت نقطه‌های زرد و پریده رنگ در سطح برگ دیده می‌شود. این وضعیت ممکن است موجب قاشقی شدن و ریزش شدید برگ‌ها در سرشاخه‌های انتهایی شود. حمله این آفت به میوه‌ها موجب کوچک ماندن و کم آب شدن آنها می‌گردد. در اثر حمله این آفت پوست میوه بعضی از انواع مرکبات مانند لیمو، نقره‌ای می‌شود و موجب بدرنگی آن می‌گردد. همچنین گاهی بعلت ایجاد ضعف در دم میوه موجب ریزش میوه نیز می‌گردد. همچنین این آفت باعث سرخشکیدگی شاخه‌ها شده و قدرت رشد و نمو گیاه را کاهش می‌دهد. در اثر خسارت شدید این آفت میوه‌ها بشکل نارس و سبز کم رنگ درآمده و حتی میوه‌های رسیده هم به رنگ کهربایی می‌شوند. در صورت افزایش تراکم جمعیت در زمان گلدهی مرکبات، کنه قرمز روی گلبرگ‌ها و غنچه‌ها میز قابل مشاهده بوده و موجب ریزش غنچه‌ها و گل‌های مرکبات می‌گردد (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱، فائز، ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹). تغذیه کنه قرمز مرکبات بر کیفیت خارجی میوه (رنگ، شکل) بسیار روی بازار پسندی میوه‌ها تأثیر گذار است و موجب خسارت اقتصادی جدی به باغدار می‌شود (فائز، ۱۳۹۹).

زیست شناسی: این آفت در زمستان‌های سرد به صورت تخم در روی سرشاخه‌ها زمستان‌گذرانی می‌کند ولی اگر شرایط آب و هوایی زمستان ملایم باشد، دیاپوزی در آن دیده نمی‌شود و می‌توان مراحل مختلف زیستی آن شامل تخم، لارو و پوره را نیز روی برگ‌ها مشاهده کرد. تخم‌های تابستانه در هر دو سطح برگ گذاشته می‌شوند. هر کنه ماده در روز ۱ تا ۳ عدد و در طول عمر خود، حدود ۲۰ تا ۵۰ عدد تخم می‌گذارد. دوره تخم‌ریزی و تعداد تخم، تابعی از محیط زیست کنه می‌باشد و مدت زمان آن ۲ تا ۳ هفته به طول می‌انجامد. زمان رشد جنینی این کنه هم تابع دمای محیط است. به طوری که طول زمان جنینی در ۲۵ درجه سلسیوس متوسط ۶ روز و در ۳۰ درجه سلسیوس، ۵ روز خواهد بود. پس از تکمیل رشد جنین، لاروها قبل از خروج، در داخل تخم به پهلو قرار گرفته و کمی قبل از خروج از تخم به صورت عمودی قرار گرفته و به وسیله پاهای خود سوراخ‌هایی در کنار پوسته تخم ایجاد می‌کنند. پس از تکمیل دوره لاروی، لاروها از ناحیه شکم کاملاً به سطح برگ چسبیده و با جمع کردن پاها به سمت بدن، وارد مرحله استراحت اول می‌شوند. مدت زمان این استراحت بسته به شرایط دمایی متفاوت می‌باشد. این کنه مانند سایر کنه‌های تترانیکیده در مراحل زیستی خود، علاوه بر مرحله لاروی دارای دو مرحله متحرک و بالغ است (فائز، ۱۳۹۹).

مدیریت آفت: تترادیفون 7/52% EC ۲ در هزار اواخر زمستان، برومپروپیلات 25% EC ۱ در هزار، بنزوکسی میت 20% EC ۱ در هزار، هگزی تiazوکس 10% EC ۰/۵-۰/۷۵ درصد، فن پیروکسی میت 5% SC ۱-۰/۵ در هزار، روغن امولسیون شونده 80% O، اسپرودیکلوفن 24% SC ۰/۱۷ در هزار به منظور کنترل شیمیایی آفت موثر استسمپاشی زمستانه با روغن به نسبت ۱/۵٪ در اسفند ماه و مصرف سموم تترادیفون و کلوفتترین به صورت مبارزه زمستانه، با نظر کارشناس و به منظور تخم‌کشی انجام گیرد. مصرف روغن ۱-۰/۵ درصد بسته به شرایط محیط و زیر نظر کارشناس انجام شود. فن پیروکسی میت به همراه روغن ۱٪ علیه تخم‌کنه‌ها کاربرد دارد (نوربخش، ۱۴۰۰).

کنه مرکبات جنوب (کنه شرقی): (Prostigmata) *Eutetranychus orientalis* (Klein) (Tetranychidae)

مشخصات آفت: کنه کامل به شکل بیضوی پهن به طول ۰/۴۵ میلی‌متر است. شکم قهوه‌ای تیره و سرسینه به رنگ زرد متمایل به قرمز است. در سطح پشتی بدن لکه‌های تیره دارد که گاهی به شکل H دیده می‌شود. موهای حسی روی بدن کوتاه هستند. کنه نر تا حدودی کوچک‌تر و بدن آن تا حدودی مثلی و پاها به وضوح بلندتر از طول بدن است (شکل ۴۵). تخم‌ها کروی و به رنگ قرمز روشن می‌باشد. پوره‌ها معمولاً روشن‌تری دارند و لارو یا پوره سن اول قرمز متمایل به زرد است (اسماعیلی، ۱۳۷۰).



شکل ۴۵) کنه شرقی (چپ) و خسارت آن (راست) (رنجبر، ۱۳۹۵)

پراکندگی و طرز خسارت: کنه شرقی یا کنه مرکبات جنوب یکی از کنه‌های گیاهخواری است که در مناطق مرکبات خیز جنوبی ایران، استان خوزستان و کرمان شیوع دارند (خانجانی و حداد ایرانی‌نژاد، ۱۳۸۵). شدیدترین مرحله خسارت این آفت در تابستان است. این کنه‌ها همراه با فعالیت خود تار نمی‌تند. درختان جوان و نهال‌های مرکبات بیشتر مورد حمله قرار می‌گیرند. در درختان بارور علاوه بر ریزش برگ‌ها، میوه‌ها نیز به شدت می‌ریزند. آبیاری نامنظم موجب تشدید ریزش برگ‌ها و میوه‌ها نیز می‌گردد. بیشتر شاخه‌های بیرونی مورد حمله قرار می‌گیرند و در اثر تغذیه این کنه، سطح زیری برگ به رنگ خاکستری مایل به سفید در می‌آید و لکه‌های خشکیده روی آن ایجاد می‌شود (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱).

زیست شناسی: در نواحی گرمسیری در تمام مدت سال فعال است. نسل‌های متوالی ایجاد می‌کند. در شرایط طبیعی زمستان‌گذرانی به صورت تخم است و به طور متوسط ۶ نسل در سال دارد. نسل اول در اواخر خرداد و نسل آخر نیمه آبان ظاهر می‌گردد (عباسی‌پور شوشتری و بسیج، ۱۳۹۵). بررسی‌های عصاره‌ای و همکاران (۱۳۸۳) در باغ‌های مرکبات کرمان نشان می‌دهد که جمعیت کنه شرقی پس از خردادماه رو به افزایش می‌گذارد و از ۱۰ کنه ماده در ۱۲۰ برگ در ابتدا تیرماه به ۵۴۰ عدد در اواسط مرداد ماه می‌رسد. بیشترین تراکم آفت در اواسط مرداد ماه و در نسل سوم مشاهده می‌شود. از اواسط مرداد به بعد جمعیت کنه به تدریج کاسته می‌شود و دوباره در اوایل مهرماه افزایش می‌یابد. از اواخر مهر به بعد از جمعیت کنه به شدت کاسته می‌شود. طبق نتایج به‌دست آمده بهترین زمان کنترل کنه شرقی مرکبات اوایل مرداد و اوایل مهرماه است که جمعیت کنه در محیط بالا می‌باشد.

دشمنان طبیعی: از جمله این آفت می‌توان به کفشدوزک شکارگر *Stethorus punctillum* و کنه شکارگر *Euseius libanesi* اشاره کرد.

مدیریت آفت: برومپروپیلات EC25% ۱ در هزار، بنزوکسی میت EC 20% ۱ در هزار، فنازاکوئین ۱ در هزار علیه کنه‌های بالغ و اسپیرودیکلوفن ۰/۷۵ در هزار علیه کنه‌های بالغ (نوربخش، ۱۴۰۰؛ رنجبر، ۱۳۹۵). در مناطق مرکبات خیز جنوب وجود دارد و مبارزه با نظر کارشناس منطقه انجام شود (نوربخش، ۱۴۰۰؛ رنجبر، ۱۳۹۵).

کنه زنگار مرکبات: Prostigmata: (Ashmead, 1879) (Phyllocoptruta oleivora) (Eriophidae)

مشخصات آفت: کنه بالغ بسیار ریز، به طول ۰/۱۲ میلی‌متر که رنگ بدن آنها در ابتدا زرد روشن است (شکل ۴۶) و گاهی پس از کامل شدن مایل به قهوه‌ای روشن می‌شود. بدن مخروطی شکل دارد که در قسمت سر بزرگ و در طرف دم باریک و منتهی به یک جفت دنباله یا پای دروغی کوتاهی می‌شود. روی آخرین حلقه شکم کنه یک زائده وجود دارد که به وسیله آن کنه به برگ متصل می‌گردد. این کنه دو مرحله پورگی دارد. تخم‌ها گرد، زرد روشن و شفاف هستند (اسماعیلی، ۱۳۷۰).



شکل ۴۶) کنه زنگار مرکبات (چپ) و خسارت آن (راست) (آقاجانزاده، ۱۳۹۹)

پراکندگی و طرز خسارت: منشأ اصلی کنه زنگار مرکبات، آسیای جنوب شرقی می‌باشد. این کنه احتمالاً به همراه میزبان اصلی خودش به سایر مناطق مرکبات خیز انتقال یافته است و هم‌اکنون به

عنوان آفت مهم مرکبات در بیشتر مناطق گرمسیری و مرطوب دنیا محسوب می‌گردد. در ایران این کنه در تمامی مناطق حاشیه دریای خزر پراکنده است. زمستان گذرانی به صورت جانوران کامل و بالغ در داخل جوانه‌ها، فرورفتگی‌های میوه و سرشاخه‌ها و محل ناف میوه و هر ۱۰-۸ روز، یک نسل ایجاد می‌کند (آقاجانزاده، ۱۳۹۹). برخی باغداران به این آفت مخملک هم می‌گویند زیرا در اثر فعالیت این آفت روی پرتقال و نارنج پشت برگ‌ها مخملی‌رنگ می‌شود و میوه‌ها حالت زنگار قهوه‌ای‌رنگ به خود می‌گیرند. همچنین به آن کنه نقره نیز می‌گویند، به دلیل آن که روی درخت لیمو در اثر تغذیه آفت برگ‌ها خاکستری متمایل به نقره‌ای می‌شود (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱). کنه زنگ مرکبات روی برگ و سرشاخه‌های جوان تغذیه می‌کند و باعث ایجاد لکه‌های کوچک قهوه‌ای‌رنگ می‌شود که به آن زنگ می‌گویند. بیش‌ترین خسارت زمانی است که کنه‌ها از سطح زیرین برگ تغذیه می‌کنند. میوه تمام ارقام مرکبات به خسارت آفت حساس هستند. بر روی میوه‌ها لکه‌های خاکستری متمایل به نقره و یا قهوه‌ای‌رنگی ایجاد می‌شود و میوه‌ها در زمان برداشت ریز تر و کم آب تر هستند. معمولاً پوست میوه‌های آفت زده ضخیم‌تر از پوست میوه‌های سالم بوده و این میوه‌ها ریزتر و ترش‌تر نیز می‌باشند (اسماعیلی، ۱۳۷۵؛ بهداد، ۱۳۸۱، آقاجانزاده، ۱۳۹۹).

زیست‌شناسی: کنه زنگ زمستان را بیشتر به صورت کنه بالغ می‌گذارند و به طور کلی در تمام سال همه مراحل زندگی آفت را می‌توان دید ولی فعالیت و تکثیر آن از حدود آبان تا شروع روزهای گرم در اردیبهشت کند می‌شود. هر ماده به طور متوسط ۲۵-۲۰ عدد تخم به طور تک تک یا چند تایی پهلوی هم می‌گذارد (فرحبخش، ۱۳۵۱). دوره زندگی آفت خیلی کوتاه است و در مساعد حدود ۱۰ روز طول می‌کشد. از همین رو، تعداد موه‌ها رو به آفتاب به صورت لکه قهوه‌ای روشن جمع و پس از تغییر جهت نور آفتاب روی شاخ و برگ پراکنده می‌شود. پوسته‌هایی که از تغییر جلد لاروهای کنه حاصل شده است مانند گرد و غبار روی شاخ و برگ دیده می‌شود (فرحبخش، ۱۳۵۱).

مدیریت آفت: پیریدابن WP 20% ۰/۴-۰/۵ در هزار، آبامکتین EC 1.8% ۰/۲ در هزار، مانکوزب WP 80% ۲ در هزار، فن پیروکسی میت SC 5% ۰/۵ در هزار، اسپیرودیکلوفن SC224% ۰/۲۷ در هزار (نوربخش، ۱۴۰۰) به منظور مدیریت شیمیایی آفت موثر است. زمان و فاصله سمپاشی براساس زیست‌شناسی آفت باید انجام گیرد. تناوب مصرف سم کنه‌کش رعایت شود. کاربرد آبامکتین باید به صورت ۲۰ میلی لیتر آبامکتین + ۲۵۰ میلی لیتر روغن + ۱۰۰ لیتر آب باشد (نوربخش، ۱۴۰۰).

نرمتان زیان آور مرکبات:

حلزون قهوه‌ای مرکبات: (*Caucasotachea leucoranea* (Mousson, 1863) (Panpulmonata: Helicidae)

خصوصیات آفت: صدف این نرم‌تن کوتاه، پهن با دیواره محکم و دارای شیارهایی ضخیم است. رنگ صدف قهوه‌ای متمایل به زرد با پنج شیار قهوه‌ای تیره یا سیاه‌رنگ است. اندازه‌ی پیچش

صدف در مراحل اولیه رشد کوچک، صاف و درخشان است. در حالی که پیچش پنجم صدف در مراحل آخر رشد به صورت برجسته و متورم است. دهانه‌ی صدف تقریباً با دور یا بیضی و به طور مشخص به وسیله پیچش ما قبل آخر فرو رفته است. قطر صدف ۲۰ الی ۲۳ میلی متر و عرض آن ۲۹ الی ۳۴ میلی متر است (شکل ۴۷). تخم حلزون کم و بیش کروی، سفید رنگ و به قطر حدود سه میلی متر است (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).



شکل ۴۷) حلزون قهوه‌ای مرکبات (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹)

پراکنندگی و طرز خسارت: حلزون قهوه‌ای مرکبات در باغ‌های مرکبات استان‌های ساحلی دریای مازندران فعالیت دارد و تا کنون از سایر نواحی مرکبات خیز کشور گزارش نشده است. این نرم‌تن علاوه بر مرکبات از برگ انواع درختان و درختچه‌های زینتی، سبزیجات و صیفی جات نیز تغذیه می‌کند (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹). حلزون‌ها فعالیت شبانه دارند و در سطح زمین روی گیاهان مختلف و روی شاخه و برگ درختان جابجا شده و از پهنک برگ‌ها تغذیه می‌کنند. آثار خسارت به صورت پارگی و خوردگی‌های سوراخ مانند روی برگ‌ها مشاهده می‌شود. خسارت حلزون روی میوه‌های رسیده به صورت خورده‌گی‌های سطحی و یا سوراخ‌های عمیقی است که مانع بازار پسندی می‌شود. در مواردی این حلزون از پوست و شاخه درختان نیز تغذیه می‌کند (پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).

زیست‌شناسی: این حلزون از نظر تولید مثل هرمافرودیت است. اما هر حلزون به تنهایی قادر به بارور کردن خود نبوده و نیاز به جفت‌گیری با دیگر حلزون است. در این حالت هر دو موجود بارور شده و قادر به تخم‌ریزی هستند. این نرم‌تن دارای یک نسل در سال است. تخم‌ریزی معمولاً در پاییز به فاصله ۳-۶ روز بعد از جفت‌گیری صورت می‌گیرد (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹). حلزون برای تخم‌ریزی لانه‌ای به عمق ۳ الی ۴ سانتی متر و به قطر یک سانتی متر در مکان‌های گرم و مرطوب، در خاک‌های خیلی نرم یا خاک برگ پوسیده تعبیه کرده و پس از تخم‌ریزی روی لانه با خاک می‌پوشاند که محل لانه‌ها به صورت برآمدگی‌های کوچک از خاک‌های مجاور کاملاً مشخص است. تخم‌ها به صورت توده‌های بهم چسبیده در دسته‌جانی با متوسط ۴۹/۵ عدد در داخل لانه قرار داده می‌شوند. تخم‌ها پس از سپری کردن سرمای زمستان، در اوایل بهار تفریح می‌شوند و بیشترین تغذیه در

این زمان صورت می گیرد. در تابستان به علت گرمای زیاد به خواب تابستانی می روند و در پاییز با خنک شدن هوا، مجدداً فعالیت های تغذیه ای آنها شروع شده و خسارت سنگینی به میوه های رسیده وارد می کنند. پوره های جوان دارای صدفی کوچک با یک پیچش در پشت هستند که به تدریج رشد کرده و بر تعداد پیچ های صدف افزوده می شود و پس از دو سال به مرحله بلوغ می رسد. متوسط مدت تفریخ تخم ۲۴ روز و درصد تفریخ تخم ۹۳/۵ درصد است (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).

حلزون کوچک مرکبات (سفید): *Helicella candeharica* Pfeiffer (Panpulmonta: Helicidae)

مشخصات آفت: صدف حلزون سفید مخروطی شکل، کوتاه به قطر ۹-۶ میلی متر و به عرض ۱۵-۱۲ میلی متر است. تعداد پیچ های صدف حلزون بالغ حدود ۵/۵ دور است. رنگ صدف سفید و دارای نوارهای قهوه ای پهن است که هر چه به رأس صدف نزدیک تر می شود باریک تر و در ناحیه ی قله، کاملاً قهوه ای است. شکل ظاهری صدف حلزون، کروی متراکم است (شکل ۴۸). تخم ها به شکل گرد و مدور و قطر آنها حدود یک میلی متر است (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).



شکل ۴۸) حلزون سفید مرکبات (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).

پراکندگی و طرز خسارت: اهمیت این آفت در باغات مرکبات بیش تر مربوط به زمانی است که میوه تقریباً رسیده و پوست آن ها نرم شده است. در این زمان اگر شاخه های باردار به طور مناسب قیم گذاری نشده باشند، بیشترین خسارت به میوه وارد می شود. اما برای پرورش دهندگان نهال خسارت آن در فصول بهار و پاییز از اهمیت بیشتری برخوردار است (پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).

زیست شناسی: حلزون سفید باغات مرکبات در شرایط آب و هوایی مازندران دارای یک نسل در سال است. این نرم تن هرمافرودیت بوده و دوره زندگی آن شامل چهار مرحله تخم، پورگی، بلوغ و پیری است. خواب تابستانه یکی از رفتارهای جالب این جانور است که معمولاً در طول ماه های گرم تابستان اتفاق می افتد. وجود تراکم بالای جمعیت حلزون سفید در حالت خواب تابستانه در مواردی باعث نگرانی باغداران می شود که البته در مواردی هم نگران کننده است. زیرا اگر تراکم بالای جمعیت روی نهال های موجود در نهالستان ها و یا درختان تازه کشت قرار گیرند به دلیل تروتازه بودن سرشاخه ها، آن از جوانه ها تغذیه کرده و منجر به خسارت می شود (پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹). اگر شرایط جوی در پایان تابستان و اوایل پاییز بارانی باشد، همزمان با رشد میوه نارنگی رسیده ژاپنی (پیش رس) فعالیت حلزون نیز شروع شده و خود را به میوه های رسیده نارنگی رسانده و از آنها تغذیه

می‌کند که در مواردی خسارت آن کاملاً اقتصادی می‌باشد. بعد از تکمیل مرحله تغذیه، وارد فاز تولید مثلی که شامل پنج مرحله: تلاش برای تماس، مرحله جفتگیری، مرحله لانه‌سازی، مرحله تخم‌گذاری و مرحله نمو جنینی می‌باشد، می‌شوند. لازم به ذکر است که تمامی فعالیت‌های فوق در رطوبت بالا (۶۰-۷۵ درصد) و دمای مناسب (۲۰-۲۲ درجه سلسیوس) صورت می‌گیرد. البته بارندگی و رطوبت بالای خاک این فعالیت‌ها را تشدید می‌کند. جفت‌گیری و تخم‌ریزی حلزون سفید در باغات مرکبات مازندران در پاییز صورت می‌گیرد. تخم‌ها به صورت توده‌های بهم چسبیده در هر نوبت گذاشته می‌شوند. تخم‌ریزی تقریباً ۲۶ روز بعد از جفت‌گیری صورت می‌گیرد. حلزون‌های خود را در خاک‌های نرم و مرطوب که قبلاً با برگ‌های پوسیده لانه کوچکی به عمق ۲-۳ سانتی‌متر خاک تعبیه شد، قرار می‌دهند و روی لانه را با خاک نرم کاملاً می‌پوشانند. لانه‌ها به صورت برآمدگی‌های کوچک از خاک‌های نرم همجوار کاملاً مشخص و متمایز است. متوسط تعداد تخم در هر دسته ۴۱/۹ عدد و متوسط درصد تخم‌های تفریخ شده تا ۶۵/۵ درصد برآورد شد. حداکثر زمان دوره جنینی ۳۳ روز و حداقل آن ۲۸ روز است (پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).

راب بزرگ خانگی یا راب خاکستری: *Parmacella ibera* Eichwald, 1841 (Parmacellidae)

مشخصات آفت: طول بدن راب (لیسک) بزرگ خانگی در هنگام کشیدگی کامل حدود ۱۱۰-۱۰۰ میلی‌متر و وزن بدن ۱۹-۲۱ گرم است. بر اساس بررسی‌های انجام شده در مناطق مختلف، رنگ عمومی بدن در مناطق پست ساحلی نخودی مایل به قهوه‌ای روشن و یا خاکستری تیره با خطوط و نوارهای نامنظم قهوه‌ای سوخته است (شکل ۴۹). اما در ارتفاعات و جنگل‌های رامسر و تنکابن، رنگ عمومی بدن زرد روشن با نوارهای نامنظم نخودی کم‌رنگ است و پوشش بدن بزرگ و تقریباً بیضی شکل و گوشتی که قسمت جلویی پشت حیوان را می‌پوشاند و سطح خارجی آن دندان‌دانه است. مجرای تنفسی در نیمه عقبی پهلوی راست مانند و سوراخ تناسلی در پهلوی راست حیوان و نزدیک شاخک‌های چشمی واقع شده است. صدف در این گونه تحلیل رفته و به صورت صفحه‌ی محدب است که در زیر مانند قرار گرفته و فقط انتهای برجسته‌ی آن از زیر مانند خارج شده است. خط میانه پشتی در تمام طول بدن حیوان از مانند تا انتهای بدن کشیده شده است (مافی‌پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).



شکل ۴۹) راب بزرگ خانگی (مافی‌پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹)

پراکندگی و طرز خسارت: راب خانگی در استان‌های شمالی از انواع گیاهان زراعی، سبزی و صیفی، گل‌های زینتی، علف‌های هرز، نهال‌های جوان و میوه انواع مرکبات تغذیه می‌کند. خسارت وارده توسط این نرم‌تن در باغات مرکبات بسیار اقتصادی است. در صورت تعلق در مدیریت آن در باغ مرکبات، میزان خسارت به بیش از ۵۰ درصد می‌رسد. میوه‌های رسیده در مقایسه با میوه‌های سبز و نارس، بیشتر مورد توجه جانور هستند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که میوه نارنگی پیش‌رس، نارنگی انشو و پرتقال تامسون شدیداً مورد حمله این آفت قرار می‌گیرند. آلودگی اولیه روی برگ به صورت تغذیه از پارانشیم برگ است ولی به تدریج تمام پهنک برگ و حتی رگبرگ‌های اصلی را از بین می‌برد. در صورتی که جمعیت آفت زیاد باشد، در مدت کوتاهی تمام بخش‌های هوایی گیاه، حتی پوست تنه اصلی مورد تغذیه قرار می‌گیرد که در این حالت نهال خشک می‌شود. علائم اولیه تغذیه روی میوه به صورت خوردگی سطحی از پوست میوه است که ابتدا از میوه‌های نزدیک سطح زمین که به نحوی با سطح زمین در تماس هستند و یا از طریق علف‌های هرزی که نقش پل ارتباطی را بازی می‌کنند، مشاهده می‌شود. در خسارت پیشرفته جانور نرم‌تن با ایجاد سوراخی در میوه، سرخود را در میوه وارد و از گوشت میوه تغذیه می‌کند. در این حالت عوامل ساپروفیت منجر به پوسیدگی و ریزش میوه می‌شوند. میوه‌های خسارت دیده توسط نرم‌تنان از نظر بازاری پسندی، بی‌ارزش هستند (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).

زیست‌شناسی: این نرم‌تن در مازندران دارای یک نسل در سال است. این گونه هرمافرودیت است و جفت‌گیری با ترشح مقدار زیادی موکوس همراه است و ممکن است حتی تا چندین ساعت به طول انجامد. جانورهای بارور از هم جدا شده و بعداً هر کدام جداگانه در زیر برگ‌های مرطوب و پوسیده پای درختان، در داخل شکاف‌های سطحی کف باغ، زیر سنگ‌ها و کلوخ‌ها تخم‌ریزی می‌کنند. در موارد زیادی جانور نرم‌تن با شکم خود فرورفتگی به عمق ۱ تا ۲ سانتی‌متری در خاک ایجاد کرده و تخم‌های شبیه دانه مروارید را در ته فرورفتگی قرار داده و روی آن را با خاک می‌پوشاند (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹). جفت‌گیری از اواسط فروردین شروع و تا اوایل اردیبهشت ماه ادامه خواهد داشت. حداقل و حداکثر زمان بارداری به ترتیب ۲۰ و ۳۰ روز است. تعداد تخم گذاشته شده در هر دسته در طبیعت متفاوت و از ۱۸ عدد تا ۴۷ عدد متغیر است. تعداد تخم‌ها در هر دسته ۲۸ عدد است که توسط لعاب لزج و بی‌رنگ به یکدیگر متصل هستند. تخم‌ها پس از سپری کردن دوره جنینی تفریخ شده و پوره‌ها تا اواخر تابستان و اوایل پاییز به صورت غیرفعال، در زیر خاک، برگ‌ها و بقایای گیاهی باقی می‌مانند. همزمان با کاهش دما محیط و بارش باران در اواخر تابستان که منجر به افزایش رطوبت خاک می‌شود، پوره‌ها فعالیت‌شان را شروع کرده و از انواع گیاهان زراعی و علف‌های هرز سطح باغ تغذیه می‌کنند. بیش‌ترین میزان تغذیه‌ی این نرم‌تن در فصول پاییز و بهار است که دلیل عمده آن، دمای مناسب محیط و فراهم بودن میزبان‌های مختلف گیاهی در سطح باغ است. در طول فصل زمستان، لیسک خانگی در زیر برگ‌های پوسیده پای درختان، زیر بوته‌های علف هرز کف باغ، در داخل شکاف‌های کلوخ‌ها و خاک سطح باغ به سر برده و در روزهای مساعد به تغذیه می‌پردازد. لیسک‌ها در اوایل بهار به حد کافی رشد کرده و بعد از جفت‌گیری و تخم‌ریزی در اواسط بهار، با

افزایش دما و کاهش رطوبت خاک در خردادماه، به تدریج از بین می‌روند. به طوری که در اوایل تابستان به ندرت می‌توان آن‌ها را در طبیعت مشاهده کرد (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).

مدیریت: جمع‌آوری و از بین بردن حلزون‌های سفید باغات، حلزون قهوه‌ای مرکبات و راب بزرگ خانگی در بسیاری موارد عملی است. جمع‌آوری حلزون سفید در نهالستان‌ها و باغ‌های مرکبات در طول فصل تابستان که به صورت توده‌های متراکم و انبوه روی قیم‌ها، نهال‌های جوان و یا حتی روی تنه و سرشاخه‌های درختان مستقر هستند، از راهکارهای مهم کنترل این آفت به‌شمار می‌رود. جمع‌آوری راب‌ها در هنگام غروب و یا صبح قبل از بالا آمدن آفتاب از دیر باز در مازندران مرسوم بوده و این کار یکی از وظایف اصلی زنان خانه‌دار بوده است. علاوه بر این، برخی افراد با قرار دادن تکه پاره‌های کرتون، کیسه، علف‌های هرز مکان‌هایی برای اختفاء آن‌ها در طول روز درست کرده و سپس با بازرسی کردن از این مکان‌ها، آن‌ها را به عنوان غذا در اختیار اردک و غاز قرار می‌دادند (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).

در صورتی که در سطح باغ عاری از جانور نرم‌تن است و احتمال آلودگی از حاشیه‌ی باغ وجود دارد، استفاده از پوسته‌ی شالی، خاک اره و خاکستر از راهکارهای عملی جهت جلوگیری از ورود آن‌ها است. این روش برای باغات کوچک و نهالستان‌ها بسیار عملی و از نظر زیست محیطی مناسب است (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).

جمع‌آوری و از بین بردن حلزون‌ها سفید، حلزون‌های قهوه‌ای، و راب بزرگ خانگی در بسیاری موارد عملی است. جمع‌آوری حلزون‌های سفید در نهالستان‌ها و باغات مرکبات در طول فصل تابستان که به صورت توده‌های متراکم و انبوه روی قیم‌ها، نهال‌های جوان و یا حتی روی تنه و سرشاخه‌های درختان مستقر هستند، از راهکارهای کنترل این آفت می‌باشد.

در صورتی که باغ عاری از آلودگی هست و اما امکان ورود آفت از حاشیه باغ به داخل وجود دارد، استفاده از پوسته شالی، خاک اره، و خاکستر از راهکارهای عملی جهت جلوگیری از ورود آنها است (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).

برای درختان باردهی که که تاج و سرشاخه‌ها آنها با زمین در تماس است از قیم استفاده شود تا از انتقال این آفات به تاج درخت و ایجاد خسارت بر روی میوه‌ها جلوگیری شود. حذف علف‌های هرز زیر چتر درختان و حفظ بخشی از علف‌های بین ردیف‌ها در واقع این بخش از علف‌های هرز که در باغات حفظ می‌شوند بعنوان منبع غذایی حلزون‌ها است که دیگر آنها به میوه‌ها هجوم نیاورند (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).

لاروهای کرم شب تاب و لارو سوسک خانواده کارابیده از مهمترین شکارگرها هستند. اردک، غاز، بوقلمون، و خروس از جمله پرندگان خانگی هستند که در کنترل این حلزون نقش به‌سزایی دارند (مافی پاشاکلائی و همکاران، ۱۳۹۹).

کنترل راب بزرگ خانگی و دو گونه حلزون ذکر شده با متالدهید %6 B ۲۵-۲۰ کیلو گرم طعمه مسموم، متیوکارب %50 WP ۲۵-۲۰ کیلوگرم طعمه ۴ درصد، نوارمسی (نوار فعال شده) موثر است. این مواد باید در بهار و پاییز مورد استفاده قرار گیرد. قبل از هر اقدامی، از شرایط جوی منطقه اطلاع کامل پیدا کرده، به نحوی که تا سه روز بعد از سمپاشی بارندگی نباشد. پخش طعمه به صورت کپه‌ای در هنگام غروب آفتاب باید انجام گیرد. در صورتی که تراکم حلزون و لیسک در سطح باغ زیاد باشد، بهتر است طعمه‌پاشی یک هفته بعد تکرار شود تا نتیجه رضایت بخش باشد. در باغ‌هایی که حلزون‌ها و لیسک‌ها خود را به بالای درختان رسانده‌اند، طعمه‌پاشی روی درختان بعد از نشست شب‌ها روی برگ‌ها انجام شود. در این حالت خیزی برگ‌ها باعث چسبندگی پلت‌های طعمه روی برگ‌ها شده و در نتیجه درصد تلفات را بالا می‌برد. در نحوه پاشش دقت لازم به عمل آید، تا از مصرف بی‌رویه و غیر اصولی طعمه‌های آماده جلوگیری گردد. با توجه به اینکه طعمه‌ی آماده می‌تواند از فاصله چند متری حلزون و لیسک (راب) به سمت خود جلب کند، پس لازم نیست مقدار زیادی از طعمه در سطح کم پاشیده شد (نوربخش، ۱۴۰۰؛ مافی پاشاکلایی و همکاران، ۱۳۹۹).

فصل سوم: علف‌های هرز مرکبات و مدیریت آنها

میکروکلیمای باغ‌ها نسبت به سایر جاها از بعضی جهات مثل سایه اندازی، رطوبت نسبی و رطوبت بیش از اندازه خاک متفاوت است. تعداد کمی از گونه‌های گیاهی این زیستگاه را مطلوب یافته و مسأله‌ساز می‌شوند، برخی از علف‌های هرز غالب در این شرایط توف، ترشک، مرغ، فرفیون، پیچک صحرائی و حلفه می‌باشند (مظفریان، ۱۳۷۵). علف‌های هرز در باغات مخصوصاً وقتی درختان جوان هستند، برای مواد غذایی که برای رشد درختان ضروری می‌باشد با درختان رقابت می‌کنند. آن‌ها نه تنها آب را استفاده می‌کنند، بلکه در آبیاری نیز اختلال ایجاد می‌کنند. علف‌های هرزی که در زمان برداشت وجود دارند، مخصوصاً برای جمع‌آوری میوه‌های دانه‌ریز از کف باغ مشکلاتی ایجاد می‌کنند. همچنین آن‌ها پناهگاهی برای جوندگان می‌باشند. مدیریت کف باغات امری ضروری است و اغلب گران‌ترین قسمت مدیریت یک باغ است. اتلاف آب به وسیله علف‌های هرز به ویژه در مناطق خشک همواره دارای اهمیت است (زند و باغستانی، ۱۳۸۱). علف‌های هرز چند ساله مزاحم مانند علف گندم، قیاق، مرغ، اویارسلام، پیچک صحرائی و یا کنگر صحرائی بایستی پیش از ایجاد درختان میوه و یا کاشت میوه‌های ریز مهار شوند. علف‌های هرز چند ساله را در مرحله پیش کاشت در مقایسه با مراحل بعدی، بسیار آسانتر و با هزینه‌ای کمتر می‌توان مهار کرد. در صورتیکه علف‌های هرز چند ساله موجود نباشند و یا پیش از کاشت گیاه مهار شده باشند مسئله عمده از نظر علف‌های هرز، علف‌های هرز یک‌ساله هستند. البته ممکن است علف‌های هرز چند ساله بعداً به منطقه هجوم آورند. این امر به ویژه در صورتی درست است که علف‌های هرز چند ساله در برابر علف‌کش‌های مصرفی تحمل داشته باشند. هنگامی که رقابت از سوی علف‌های هرز حساس به وسیله یک علف‌کش از میان برداشته شود، علف‌های هرز چند ساله به زندگی خود ادامه می‌دهند. روش‌های مهار علف‌های هرز در باغات ممکن است آمیزه‌ای از چند روش وجین، شخم عمیق، کنترل شیمیایی و استفاده از گیاهان پوششی باشد. از میان گزینه‌های ذکر شده شخم عمیق و وجین دستی بدلیل هزینه بالا متداول نیستند. علفکش‌ها غیر قابل دسترس و یا گران هستند و باعث آلودگی محیط زیست می‌شوند (Monteiro and Lopes, 2007, Castillo et al., 2003). گیاهان پوششی قادرند از طریق سایه اندازی و مکانیسم‌های دگرآسیب علف‌های هرز را کنترل نمایند (Gomez, 2017).

مهمترین علف‌های هرز دایمی مرکبات

پیچک صحرائی (*Convolvulus arvensis* L.)

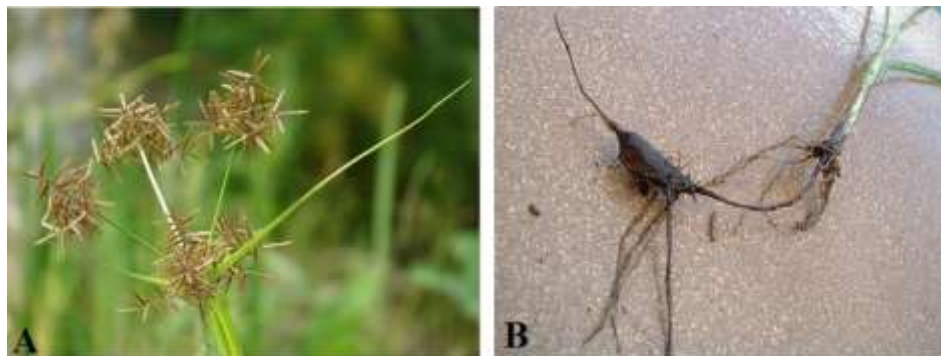
گیاهی چندساله، علفی، دارای ساقه ظریف و پیچنده به طول ۱۰۰-۳۰ سانتی‌متر است. برگ‌های تیرکمانی یا قلبی شکل متقابل، گل‌ها قیفی یا شیپوری شکل، گلی رنگ یا سفید دارد (شکل ۵۰). دارای ریشه عمیق تا ۳ متر است. بذر تخم مرغی با مقطع عرضی سه گوش بوده که سطح پشتی بذر محدب و سطح شکمی آن مقعر است و به رنگ قهوه‌ای مات، به طول ۲/۵-۳/۵ میلی‌متر و عرض ۲/۵-۲ میلی‌متر است. تکثیر از طریق بذر و ساقه‌های خزنده است (Rafaël, 2021).



شکل ۵۰) پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*) (Rafaël, 2021).

اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus* L.)

گیاهی چندساله، گیاهچه به رنگ سبز روشن، برگ‌ها سفت، رگبرگ میانی برجسته، گیاه بالغ به ارتفاع ۳۰-۶۰ سانتی‌متر می‌رسد، ساقه سه گوش، سفت و توپر بوده و برگ‌ها سبز تیره بدون کرک به طول ۲۰ سانتی‌متر هستند. ریشه آن تولید غده‌های زیر و متمایل به قرمز کرده که جوانه زده و اندام‌های هوایی و ریزوم تولید می‌کنند (شکل ۵۱). گل آذین آن خوشه است (شکل ۵۰)، انتهای گیاه، دارای سنبلچه‌هایی با اندازه غیریکسان است که از یک نقطه خارج و چتری هستند، بذر تخم مرغی با مقطع عرضی سه گوش، سطح صاف و بدون کرک دارد، بذر قهوه‌ای روشن به طول ۱-۰/۶ و عرض ۰/۷۵ میلیمتر است. تکثیر با غده و ریزوم، به ندرت بذر است (Lansdown *et al.*, 2017).



شکل ۵۱) اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus*) ، شکل گل (A) و غده زیر زمینی ریشه (B) (Yamashita *et al.*, 2017)

مرغ (*Cynodon dactylon* L.)

گیاهی است تک‌لپه، چندساله و علفی که به وسیله بذر و ساقه‌های زیر زمینی (ریزوم) و ساقه‌های رونده (استولون) به سرعت تکثیر می‌شود (شکل ۵۲). گیاهی مهاجم و پایا است و در هر نوع شرایط محیطی به ویژه در مکان‌های گرم و خشک به خوبی رشد می‌کند. دوره رویش آن معمولاً در بهار ولی در مناطق گرم در تمام طول سال است (Shi *et al.*, 2012).



شکل ۵۲) مرغ (Cynodon dactylon): گل آذین (A)، ساقه و برگ (B) (Shi et al., 2012)

حلفه (*Imperata cylindrical* (L.) P. Beauv)

گیاهی چند ساله، ریزوم دار، ارتفاع ساقه تا ۱۳۰ سانتی متر، سخت، به وسیله غلاف‌هایی از برگ - های مرده و خشک احاطه شده و طول پهنک برگ تا ۵۰ سانتی متر می‌رسد. دارای لبه ناصاف و زیر بوده و زبانک غشایی دارد. گل آذین آن پانیکول سنبله مانند با انشعابات کوتاه که در مقابل ساقه فشرده می‌شود و بطول بیش از ۲۰ سانتی متر می‌رسد (شکل ۵۳). گلدهی از اواسط اردیبهشت شروع و تا اواسط مرداد ماه ادامه دارد (Grin, 2016).



شکل ۵۳) حلفه (*Imperata cylindrical*) (Grin, 2016)

خارشتر (*Alhagi pseudalhagi* Medik)

علف‌هرزی است چند ساله، با رویش بهاره، بوته‌ای نیمه‌چوبی (شکل ۵۴)، خاردار، ارتفاع تا ۸۰ سانتی متر می‌رسد. ساقه متعدد، منشعب و با شاخه‌های فراهم با خارهای فراوان دارد. برگ کامل و سبز مات، ضخیم و غالباً تخم مرغی واژگون است. گل ارغوانی (شکل ۵۴)، کوچک بدون دم گل یا دم گل بسیار کوتاه دیده می‌شود. میوه باریک بدون کرک، در سطح بالایی صاف و سطح زیرین بندبند است. تکثیر با جوانه‌های جدیدی که در اوایل بهار بر روی طوقه و ریشه ایجاد می‌شود صورت می‌گیرد. تکثیر توسط بذر بندرت صورت می‌گیرد. ریشه بسیار عمیق است (Grin, 2011).



شکل ۵۴) خارشتر (*Alhagi pseudalhagi*): بوته بالغ (A) و شکل گل (B) (Grin, 2011).

بارهنگ (*Plantago media* L.)

بارهنگ، علف‌هرزی چندساله، بدون ساقه به استثنای دمگل‌هایی که حامل گل‌آذین هستند. برگ‌ها در یک یا چند ردیف به صورت طوقه‌ای و در سطح خاک قرار دارند. برگ‌ها سرنیزه‌ای، به طرف قاعده در سمت دمبرگ باریک شده و در ابعاد ۲*۳۰ سانتی‌متر با ۳ تا ۷ رگبرگ برجسته دیده می‌شوند. گل‌آذین سنبله انتهایی متراکم روی دمگل به طول تا ۵۰ سانتی‌متر است، دمگل‌ها با ۵ شیار و سنبله‌ای به طول تا ۶ سانتی‌متر، دارای گل‌های کوچک هستند (شکل ۵۵). گل‌دهی از اواسط اسفند تا اواسط شهریور ماه بوده و تکثیر بیشتر توسط بذر صورت می‌گیرد (Parnell and Curtis, 2012).



شکل ۵۵) بارهنگ (*Plantago media*.) (Parnell and Curtis, 2012)

قیاق (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)

قیاق علف هرزی چندساله، علفی ایستاده با ساقه ماشوره‌ای و بلند با ارتفاع ۴-۱ متر که ساقه‌های متعدد و قوی آن دارای گره‌های برجسته و استولون است (شکل ۵۶). برگ‌ها ساده، صاف و عریض، متناوب، پهنک خطی و نوک‌دار، سبز روشن، رگبرگ میانی سفید است. گل آذین آن خوشه مرکب (پانیکول) و دارای سنبلچه‌های ریشک‌دار بوده که در هنگام رسیدن به رنگ قرمز تا ارغوانی دیده می‌شوند (شکل ۵۶) (Plants of the World Online, 2022).

این علف هرز دارای ریزوم سفید ضخیم گوشتی بندبند که از محل هر بند ریشه یا اندام‌های هوایی جدید تولید می‌کند. بذر قهوه‌ای تیره یا روشن یا قهوه‌ای متمایل به قرمز، تخم مرغی، صاف، نوک تیز به اندازه ۶-۳/۵ میلی‌متر. تکثیر با بذر و ریزوم است (Plants of the World Online, 2022).



شکل ۵۶ قیاق (*Sorghum halepense*) بوته بالغ (A) گیاهچه جوان (B) (Plants of the World Online, 2022).

شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra* L.)

گیاهی است چند ساله و دو لپه‌ای که ارتفاع آن به بیش از یک متر هم می‌رسد. سطح خارجی گیاه کرک‌های ترشح کننده‌ای دارد. گل‌ها مجتمع در انتهای ساقه و به رنگ ارغوانی یا آبی مایل به سفید می‌باشد (شکل ۵۷). زمان ظهور گل‌ها اوایل تابستان و میوه غلافی و مستطیلی است. ریشه و ساقه زیر زمینی (شکل ۵۷) آن مصرف دارویی دارد (Edelman et al., 2020).



شکل ۵۷) شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) ریشه و ساقه زیر زمینی (A)، گل آذین (B)
(Edelman et al., 2020)

تمشک وحشی (*Rubus idaeus* L.)

تمشک وحشی گیاهی چند ساله، درختچه‌ای، دارای ساقه چوبی، به طول ۱/۵ تا ۲/۵ متر است. برگ‌ها شانه‌ای مرکب دارای ۳-۵ برگچه بیضی شکل با حاشیه مژرس (شکل ۵۸) بوده که به صورت متناوب بر روی شاخه قرار گرفته‌اند. رگبرگ‌ها و شاخه‌ها دارای خار می‌باشند. گل‌ها سفید بوده و میوه شفت مرکب (شکل ۵۸)، قرمز مخروطی شکل دارد. دارای ریشه عمیق با رشد طولی زیاد در عمق ۵۰ سانتی متری خاک و ریشه‌های سطحی در عمق ۲۵ سانتی متری خاک است. تکثیر از طریق جوانه‌های روی ریشه، تکه تکه شدن ریشه است (Grin, 2016).



شکل ۵۸) تمشک وحشی (*Rubus idaeus*)، میوه (A) و برگ (B) (Grin, 2016)

آروجیا (*Araujia sericifera* Brot.)

علف هرز مهاجم چندساله تاکی شکل با سرعت رشد زیاد، اشکوب درختان مرکبات را در بر می‌گیرد. ساقه بالارونده، ظریف چوبی با کرک‌های سفید کوتاه، دارای شیرابه سفید سمی است. برگ‌ها متقابل، کامل، مستطیلی-تخم مرغی به طول ۳-۶ و عرض ۲/۵-۱ سانتی متر (شکل ۵۹) که سطح بالایی بدون کرک براق سبز تیره، سطح زیرین پوشیده از کرک ریز خاکستری-سبز است، دم‌برگ دارد. میوه تخم مرغی آویزان به طول ۱۰ و قطر ۴-۵ سانتی متر (شکل ۵۹). بذور قهوه‌ای تیره تا مشکی، تخم مرغی باریک تا بیضوی به طول ۵-۶ میلی‌متر است، این میوه، در سطح با غده‌های مشخص و پراکنده،

در رأس با کرک‌های ابریشمی متعدد سفید و ریزان پوشیده شده است. تکثیر با بذر و ریزوم است (Tutin *et al.*, 1980).



شکل ۵۹) آروجیا (*Araujia sericifera*)، گل آذین (A) و میوه (B) (Tutin *et al.*, 1980)

مرغ (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)

علف هرز چندساله، علفی، دارای ساقه خزنده (استولون) گسترده و منشعب به طول ۱۰-۴۵ سانتی متر (شکل ۶۰)، بدون کرک. برگ‌ها به رنگ سبز تیره، کشیده، نیزه‌ای شکل و در قسمت زیرین کرک دار، دارای غلاف است. گل آذین آن سنبله پنجه‌ای شکل (شکل ۶۰) است. دارای ریزوم. تکثیر از طریق ریزوم، ساقه خزنده (استولون) و بذر است (Walker *et al.*, 2001).



شکل ۶۰) مرغ (*Cynodon dactylon*) (Walker *et al.*, 2001)

بندواش (*Paspalum distichum* L.)

علف هرز یک ساله یا چندساله، علفی، ایستا، دارای ساقه باریک گرد بسیار محکم به ارتفاع ۱۵۰-۳۰ سانتی متر و منشعب از قسمت گره‌های طوقه است. برگ‌ها کشیده با رگبرگ‌های موازی و حاشیه زبر است. گل آذین خوشه به طول ۶-۸ سانتی متر (شکل ۶۱) می‌باشد. تکثیر از طریق بذر یا ریزوم است (Grin, 2018).



شکل ۶۱) بندواش (*Paspalum distichum*) گل آذین (A)، ریزوم (B) (Grin, 2018)

کودزو (*Pueraria montana* (Lour.) Merr.)

علف‌هرزی چندساله و مهاجم است. ساقه نیمه خشبی، پوشیده از کرک، پیچنده، بالارونده با سرعت رشد زیاد و سایه اندازی بالا بر روی درختان دارد. از محل گره‌های ساقه قادر به تولید ریشه است. سه برگچه‌ای، متناوب با دمبرگ بلند، کرکدار (شکل ۶۲)، به طول ۱۵-۳۰ سانتی‌متر است. گل‌ها به رنگ مایل به قرمز تا ارغوانی به عرض ۲-۲/۵ سانتی‌متر (شکل ۶۲) است. غلاف قهوه‌ای رنگ به طول تا ۸ سانتی‌متر دارای چند بذر که فقط ۲ تا زنده می‌مانند. بذور با سطح صاف، محدب. دارای ریشه غده‌ای و عمیق که تا عمق ۳/۵ متر در خاک می‌تواند نفوذ کند. تکثیر با بذر، غده، و ساقه رونده است (Jewett *et al.*, 2003).



شکل ۶۲) کودزو (*Pueraria montana*) برگ‌ها (A) و گل آذین (B) (Jewett *et al.*, 2003).

مهمترین علف‌های هرز یک‌ساله مرکبات

تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides* S.Wats)

گیاهی است دو لپه، یک‌ساله، بهاره، کم و بیش کرکینه پوش، که در سطح زمین گسترده و پخش شده است (شکل ۶۳)، ساقه‌های علفی یا در بن کمی چوبی بوده که روی سطح زمین خوابیده و منشعب شده و ارتفاع تا ۵۰ سانتی‌متر می‌رسد. ابتدا سبز و سپس سرخ رنگ و دارای شاخه‌های متعدد و بسیار پر برگ است. برگ‌ها نسبتاً کوچک، متناوب و واژ تخم‌مرغی است. گل آذین آن کوتاه و

منشعب با گل‌هایی پوشیده شده که ابتدا سبز فام و سپس سرخ تیره شده، بصورت دسته جاتی در بغل برگ‌ها ظاهر می‌شوند. فصل گل‌دهی تابستان تا اوایل پاییز است. به وسیله بذر تکثیر می‌شود و جوانه-زنی آن در تابستان صورت می‌گیرد (شکل ۶۳). هر گیاه ۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ بذر تولید می‌کند (Everitt *et al.*, 2007).



شکل ۶۳ تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*) گیاهچه (A) و بوته بالغ (B) (Everitt *et al.*, 2007).

تاج خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus* L.)

علف‌هرزی است یک ساله و ایستا که به ارتفاع ۱۰۰-۳۰ سانتی‌متر می‌رسد. ساقه در قسمت‌های پایین سبز کم رنگ مایل به قرمز، منشعب است. برگ‌ها سبز مایل به خاکستری تخم‌مرغی شکل با نوک تیز و رگبرگ‌های مشخص و دارای دم‌برگ بلند می‌باشد. گل‌آذین سنبله متراکم سبز رنگ با قدرت تولید بذر بسیار زیاد است (شکل ۶۴). بذر عدسی تا گرد و کروی با سطح صاف به رنگ سیاه براق، با طول و عرض به اندازه ۰/۷ میلی‌متر بوده و تکثیر با بذر است (Elias and Dykeman, 2009).



شکل ۶۴ تاج خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus*) گیاهچه جوان (A) و گل‌آذین (B) (Elias and Dykeman, 2009).

سلمک (*Chenopodium album* L.)

علف‌هرزی یک‌ساله، تابستانه بوده که دارای ساقه ایستا با انشعابات فراوان است (شکل ۶۵). در پشت و روی برگ‌ها پودری سفیدرنگ وجود دارد. گل‌آذین خوشه‌ای کشیده با گل‌های بسیار

کوچک خاکستری مایل به سبز است (شکل ۶۵). بذر عدسی شکل با سطح زبر و فاقد کرک با چین سطحی و شعاعی، به رنگ سیاه و براق، به طول ۱/۷-۱/۵ میلی‌متر و عرض ۱/۳-۱/۵ میلی‌متر دارد. تکثیر از طریق بذر است (Grubben and Denton, 2004).



شکل ۶۵) سلمک (*Chenopodium album*) گل آذین (A) و بوته جوان (B) (Grubben and Denton, 2004).

سس درختی (*Cuscuta monogyna* Vahl)

گیاه بالغ دارای ساقه‌های منشعب، برگ‌های تحلیل رفته، فلس مانند و فاقد ریشه است (شکل ۶۶). گل‌ها کوچک، به قطر ۳-۴ میلی‌متر و به رنگ سفید یا مایل به صورتی بوده که به صورت مجتمع در دسته‌های ۳-۸ تایی در طول ساقه قرار دارند (شکل ۶۶). میوه آن کپسول قهوه‌ای روشن به قطر ۳-۴ میلی‌متر است. بذور آن قهوه‌ای، گاهی خاکستری یا زرد بوده و حداکثر به قطر تا ۲ میلی‌متر می‌رسد، بذر دارای پوسته سخت بوده و تولید بذر بسیار زیاد است. تفکیک گونه‌ها از طریق اندام‌های زایشی یا ضخامت و رنگ ساقه (در برخی ساقه زردرنگ، نازک به قطر ۰/۸-۰/۳ میلی‌متر و در برخی صورتی تا ارغوانی به قطر ۳ میلی‌متر) است. در نهالستان‌ها ایجاد مشکل می‌کنند (Mifsud, 2022).



شکل ۶۶) سس درختی (*Cuscuta monogyna*) ساقه (A) و گل آذین (B) (Mifsud, 2022).

چسبک (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.)

علف‌هرزی یک‌ساله و تابستانه با ساقه‌های منشعب از طوقه به ارتفاع گیاه ۹۰-۳۰ سانتی‌متر است. برگ‌ها دارای پهنک نرم و کرک‌های نرم بوده که در ناحیه غلاف دیده می‌شود. گل‌آذین آن سنبله استوانه‌ای (شکل ۶۷) با سنبلیچه‌ها فاقد دمگل بوده که با کرک‌های زردرنگ به صورت متراکم بر روی محور گل‌آذین قرار گرفته‌اند (شکل ۶۷). دانه تخم‌مرغی با سطح پشتی محدب به رنگ زرد روشن به طول ۲/۲-۱/۸ میلی‌متر و عرض ۱/۳-۱ میلی‌متر است. تکثیر از طریق بذراست (Brutnell *et al.*, 2010).



شکل ۶۷) چسبک (*Setaria viridis*) گل‌آذین (A) و گیاه بالغ (B) (Brutnell *et al.*, 2010).

توق (*Xanthium strumarium* L.)

گیاهی یک‌ساله و افراشته با ارتفاع ۱۰۰ سانتی‌متر است. برگ‌ها مدور، کرکدار، زیر، منشعب، با دمبرگ‌های طویل، متناوب، تخم‌مرغی پهن تا سه گوش، کم و بیش لوب‌دار، با دندانه‌های خشن و زیر است که سبز رنگ بوده و دارای کرک‌های سخت در دو سطح (شکل ۶۸) می‌باشد. کلاپرک-های تک جنس به صورت دسته‌هایی در بغل برگ‌ها بوده و گل‌های نر بالای گل‌های ماده قرار دارند، دو گلچه درون برگ‌های گریبانی بوده و برگ‌های گریبانی در موقع تشکیل میوه سبز، تا ۱۵ میلی‌متر می‌رسد. میوه با تیغ‌های قلاب‌مانند پوشیده شده است (شکل ۶۸) و گل‌دهی از اردیبهشت تا اواسط تابستان ادامه دارد. تکثیر بوسیله بذر صورت می‌گیرد (Everitt *et al.*, 2007).



شکل ۶۸) توق (*Xanthium strumarium*) گیاه بالغ (A) میوه بالغ (B) (Everitt et al., 2007).

ماستونک (*Torilis arvensis* (Huds.) Link)

گیاهی یک‌ساله است که ساقه‌ای باریک و تا حداکثر یک متر تولید می‌کند. برگ‌ها به طور متناوب است (شکل ۶۹). برگ‌ها شانه‌ای شکافته بوده و گل آذین یک ترکیب کاملاً باز دارد (شکل ۶۹). چتر از خوشه‌های گل تشکیل شده است. هر گل دارای پنج گلبرگ است که اندازه آنها نابرابر و سفید با رنگ صورتی یا مایل به قرمز است. طول هر میوه مایل به سبز یا صورتی ۳ تا ۵ میلی‌متر است و در خاردارهای مستقیم یا خمیده پوشانده شده است (Constance and Wetherwax, 2014).



شکل ۶۹) ماستونک (*Torilis arvensis*) گل آذین (A) و برگ (B) (Constance and Wetherwax, 2014).

خرفه (*Portulaca olerace* L.)

علف‌هرزی یک‌ساله، علفی، دارای ساقه گوشتی، قرمز رنگ، منشعب از ناحیه طوقه (شکل ۷۰) است. ساقه خزنده با برگ‌های گوشتی براق لطیف واژ تخم‌مرغی است. گل‌ها منفرد زرد رنگ (شکل ۶۹) بوده و بذر گرد بدون کرک به رنگ سیاه براق به طول ۱-۰/۶ میلی‌متر و عرض ۰/۸-۰/۴ میلی‌متر می‌باشد. تکثیر از طریق بذر، میوه کپسول است (Hilty, 2016).



شکل ۷۰) خرفه (*Portulaca olerace*) گل منفرد (A) و ساقه گوشتی (B) (Hilty, 2016)

فرفیون (*Euphorbia* sp)

علف‌هرزی یک‌ساله تا چندساله و تابستانه است. برگ‌ها متقابل، روی برگ‌ها یک لکه نارنجی یا بنفش مشاهده می‌شود (شکل ۷۱). تعداد بسیار زیادی بذر تولید می‌کند که خیلی سریع جوانه می‌زنند. تکثیر از طریق بذراست (Soumen, 2010).



شکل ۷۱) فرفیون (*Euphorbia* sp) (Soumen, 2010).

خریزه وحشی (*Cucumis melo* L.)

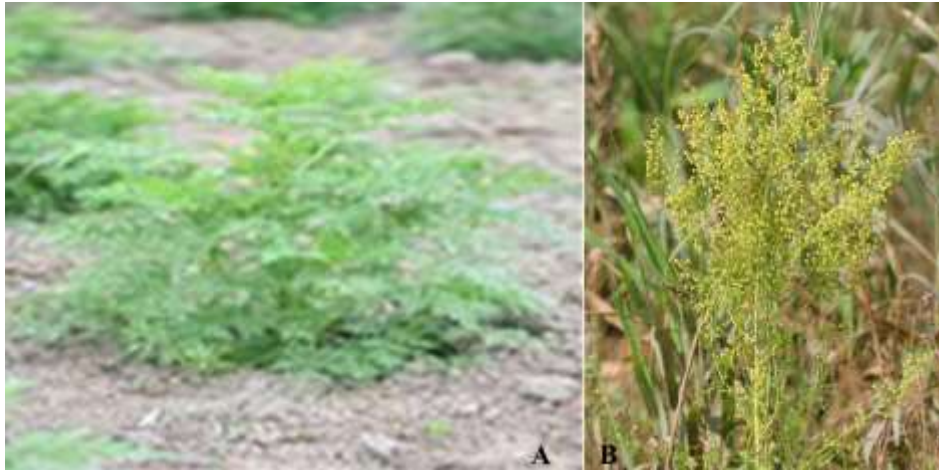
خریزه یک گیاه علفی یک ساله است. در آب و هوای نیمه گرمسیری یا گرم و معتدل به خوبی رشد می‌کند. خریزه (شکل ۷۲) خاک گرم و بارور شده با زهکشی خوب و سرشار از مواد مغذی را ترجیح می‌دهد (Swenson, 1995).



شکل ۷۲) خریزه وحشی (*Cucumis melo*) (Swenson, 1995)

درمنه (*Artemisia annua* L.)

گیاهی یک‌ساله، تابستانه، ایستاده به ارتفاع ۱۵۰-۵۰ سانتی‌متر (شکل ۷۳) است. ساقه‌ها صاف و بدون کرک بوده که در انتها منشعب است. برگ‌ها شانهای شکافته، متناوب، معطر می‌باشد. گل‌آذین کلاپرک عریض در قسمت بالا با آرایش پانیکول (شکل ۷۳) بوده که کروی شکل به عرض ۲-۴ میلی‌متر است. گل‌ها کوچک به اندازه ۱-۲ میلی‌متر، به رنگ سبز مایل به زرد است. بذور به رنگ زرد روشن و بیضی شکل به اندازه ۱/۵ میلی‌متر بوده و تکثیر از طریق بذر است (Ferreira, 1995).



شکل ۷۳) درمنه (*Artemisia annua*) گیاه جوان (A) و گل آذین (B) (Ferreira, 1995).

ترشک (*Rumex sp*)

گیاهی یک‌ساله تا چندساله، ایستا، به ارتفاع تا ۱۰۰ سانتی‌متر است. ساقه غالباً قرمز رنگ و ضخیم بوده و برگ‌ها بیشتر در ناحیه طوقه قرار دارند. حاشیه برگ‌ها موجدار و فاقد کرک (شکل ۷۴) است. گل آذین خوشه مترکم سبز رنگ که در زمان رسیدن به رنگ قرمز در می‌آید. بذور تخم مرغی نوک دار با سطح صاف و فاقد کرک به رنگ قهوه‌ای نسبتاً براق به طول ۳/۵-۲/۵ میلی‌متر و عرض ۲-۱/۵ میلی‌متر است. ریشه اصلی بسیار قوی بوده و تکثیر از طریق بذر است (Schuster *et al.*, 2015).



شکل ۷۴) ترشک (*Rumex sp*) (Schuster *et al.*, 2015).

دستورالعمل کنترل علف‌های هرز مرکبات

پیگیری علف‌های هرز و رعایت بهداشت در باغ

زیر نظر داشتن باغ بوسیله سرکشی مرتب به آن و در نظر داشتن و یادداشت کردن میزان و نوع علف‌های هرز و تلاش به موقع برای کنترل علف‌های هرز از هزینه‌های کنترل علف‌های هرز می‌کاهد. استفاده از کود کاملاً پوسیده و چال کردن آن توصیه می‌گردد. زیرا علف‌های هرز موجود در کودهای حیوانی توزیع شده در باغ به سرعت رشد و مشکل را هر ساله تکرار می‌کنند. تمیز کردن وسایل و تراکتور از بذر علف‌های هرز از پراکندگی بذور علف‌های هرز جلوگیری می‌کند (موسوی، ۱۳۸۷).

خاکورزی و موور

در گذشته عملیات خاک‌ورزی متداول‌ترین روش برای مدیریت علف‌های هرز در باغ‌ها بود. در حالی که خاک‌ورزی یک روش غیر شیمیایی پاک می‌باشد و امکان حذف رقابت علف‌های هرز را دارد، اما جنبه‌های منفی این روش آن را به گزینه سالانه مناسبی تبدیل نمی‌کند. عملیات خاک‌ورزی می‌تواند باعث آسیب به ریشه و پوست درختان شود. بدون پوشش زمین، فرسایش شدید خاک ممکن است رخ دهد و در این روش نسبت به سایر اشکال مدیریت کف باغ مواد آلی با سرعت بیشتری تجزیه می‌شوند. با این حال می‌توان از خاک‌ورزی برای کاهش خطر آسیب علف‌کش برای درختان تازه کاشته شده استفاده کرد (یزدی و همکاران، ۱۳۸۹، Kurstjens, 2006).

در باغ‌های دارای فواصل منظم و ردیف‌های مرتب درختان، از ادواتی مانند دیسک، چنگک و رتیواتور برای از بین بردن علف‌های هرز استفاده می‌شود. با یک بار شخم و یا موور در اواخر زمستان و یک‌بار در اواسط بهار و یک‌بار در اوائل پائیز عملاً عمده علف‌های هرز از بستر خاک جدا می‌گردد. در باغ‌های سنتی بدلیل عدم امکان تردد تراکتور در جوی و پشته‌ها، باغ‌داران پس از آبیاری، شخصا باید نسبت به خارج کردن علف‌های هرز از جوی‌ها اقدام نمایند. هم‌اکنون دستگاه‌های مکانیکی علف‌زن موتوری در دسترس بوده که ضمن صرفه‌جویی در هزینه کارگری امکان استفاده در باغ‌های سنتی و پرتراکم را فراهم می‌آورد. در انتخاب شیوه خاک‌ورزی برای کنترل علف‌های هرز بایستی به یک‌ساله یا چندساله بودن علف‌های هرز، داشتن ریزوم، مرحله رشد و تراکم علف‌های هرز توجه نمود (موسوی، ۱۳۸۷).

استفاده از این شیوه برای کنترل علف‌های هرز یک ساله‌ای که در مرحله قبل از گل‌دهی می‌باشند، بسیار موثر است. عملیات شخم و تکرار به موقع آن از رسیدن علف‌های هرز جوان به مرحله بلوغ جلوگیری نموده و موجب کاهش بانک بذر علف‌های هرز خاک می‌شود. خاک‌ورزی سطحی نسبت به بقیه خاک‌ورزی‌ها، با از بین بردن گیاهچه‌های جوان یکساله و مدفون ساختن آنها تأثیر بیشتری در کاهش بانک بذر علف‌های هرز دارد (موسوی، ۱۳۸۷).

برای کنترل علف‌های هرزی که به بذر نشسته باشند یا دارای ریزوم باشند استفاده به تنهایی از شخم و دیسک نه تنها مفید نخواهد بود، بلکه شرایط گسترش آن‌ها را نیز فراهم می‌آورد. عملیات خاک‌ورزی موجب خروج ریشه، قطعه‌قطعه شدن و دفن اندام‌های در حال رشد و یا در حال خواب گونه‌های علف‌هرز چندساله می‌شود. محیط خاک نیز تغییر نموده و این تغییر موجب افزایش و یا کاهش جوانه‌زنی و استقرار علف‌های هرز چند ساله می‌گردد. گرچه عملیات خاک‌ورزی ممکن است از طریق مدفون ساختن اندام‌های علف‌هرز در لایه‌های زیرین خاک، موجب خفه شدن آنها شود. با تکرار عملیات خاک‌ورزی می‌توان شرایط را برای گرسنگی کربوهیدراتی و در نهایت تخلیه ذخایر ریشه و اختلال در رشد مجدد اندام‌های هوایی مهیا کرد. عملیات شخم در طی فصل خشک و یا زمستان‌های سرد موجب کنترل علف‌های هرز چند ساله می‌گردد (تکاسی و همکاران، ۱۳۸۷).

گیاهان پوششی بین ردیف‌های درختان

هرچند کنترل علف‌های هرز مهاجم مثل سس، گل جالیز، خارشتر، خارخسک، مرغ و پیچک در باغ ضروری است، اما وجود یک پوشش ملایم از علف‌های هرز یک‌ساله مثل علف باغی باعث کاهش تبخیر، افزایش رطوبت نسبی و طراوت باغ و کاهش خسارت آفتاب سوختگی میوه‌ها می‌گردد. لذا توصیه می‌شود از لخت کردن کامل سطح باغ پرهیز گردد. کاشت گیاهان پوششی یا میانه کاری بین درختان که در زمان کوتاهی سطح خاک باغ را پر می‌کنند یکی از شیوه‌های کنترل زراعی علف‌های هرز می‌باشد. تناوب زراعی یا تعویض کشت میانه کاری بین درختان در فصول مختلف سبب بهم خوردن سیکل زندگی و کنترل علف‌های هرز می‌گردد. استفاده از کود سبز یعنی کاشت گیاهان خانواده بقولات مانند شبدر و برگشت آن‌ها به خاک نیز علاوه بر تقویت خاک باغ تا حدود زیادی علف‌های هرز را کنترل می‌نماید (Abazi *et al.*, 2012).

برای کشت گیاهان پوششی مانند ماشک گل خوشه‌ای، منداب و یونجه باید با استفاده از رتیواتور بین ردیف‌های درختان باغ شخم و تسطیح خاک انجام شود و سپس گیاهان پوششی میان ردیف‌های درختان کشت شود. پس از پاشش بذر از شن کش برای زیر خاک بردن آنها استفاده و بلافاصله آبیاری انجام گیرد. آبیاری تا سبز شدن آنها باید ادامه یابد. در زمان گل دهی گیاهان پوششی، کف تراشی شده و مالچ آنها بر روی زمین پخش می‌شود (Caspari *et al.*, 1997).

استفاده از مالچ

استفاده از مالچ برای کنترل علف‌های هرز در باغ به دلیل مسائل زیست محیطی در رابطه با استفاده از علف‌کش‌ها، جنبه‌های منفی نگهداری یک نوار علف‌کش تمیز در ردیف درختان و مزایای حاصل از استفاده از مالچ توجه بیشتری را به خود جلب کرده است. از نوارهای مالچ شده می‌توان در ترکیب با ماشین چمن‌زنی و علف‌کش برای کنترل علف‌های هرز کف باغ استفاده کرد. قبل از استفاده از مالچ، کنترل علف‌های هرز با استفاده از یک علف‌کش مناسب یا کولیتواسیون باید انجام گیرد. همچنین ممکن است برای دور نگه داشتن علف‌های هرز از داخل مالچ، محلول‌پاشی با علف‌کش مانند گلایفوسیت مورد نیاز باشد. تعدادی از مواد را می‌توان به عنوان مالچ استفاده کرد، اما در حال حاضر کاه و کلش بیشترین استفاده را دارند. مالچ کاه و کلش باعث افزایش مواد آلی خاک و سطح پتاسیم می‌شود. مالچ می‌تواند در ماه‌های تابستان خاک را خنک‌تر کرده و به حفظ رطوبت خاک کمک کند. بسته به میزان رطوبت خاک، مالچ ممکن است به اندازه آبیاری در کاهش تنش خشکی موثر باشد. جنبه‌های منفی مالچ پاشی کار فشرده برای کاربرد، امکان سرپناه بودن برای موش‌ها و کاهش در دسترس بودن نیتروژن برای درختان میوه در سال استفاده می‌باشد. هنگام استفاده از مالچ، باید به مشکلات احتمالی موش و مواد مغذی رسیدگی شود (Teasdale and Mohler, 2000; Hegazi, 2000; Verdu and Mas, 2007).

از شاخه‌های کوچک هرس شده درختان، کاه برنج، خاک برگ، کاه و کلش گندم و یا جونیز به عنوان مالچ آلی استفاده می‌شود. بقایای اکثرگونه‌های گیاهی قادر به تولید و آزاد سازی ترکیبات دگرآسیب هستند که از این خاصیت در جهت جلوگیری از جوانه زنی، استقرار و رشد

علف‌های هرز استفاده می‌شود که مالچ چاودار از جمله آنها می‌باشد. از پلاستیک نیز می‌توان بعنوان مالچ استفاده نمود. پلاستیک‌ها بخصوص انواع شفاف آن، درجه حرارت خاک را نسبت به انواع تیره بیشتر افزایش می‌دهند. با افزایش دمای خاک، دمای بذر نیز افزایش یافته و در نتیجه به ساختمان و متابولیسم سلول‌ها آسیب رسیده و در نهایت مرگ و میر بذر علف‌های هرز افزایش می‌یابد (Candido *et al.*, 2011; Christopher, 2015).

استفاده از شعله افکن

سوزاندن علف‌های هرز با استفاده از شعله افکن تقریباً به‌عنوان رایج‌ترین روش حرارتی مورد استفاده در مدیریت علف‌های هرز شناخته می‌شود. امروزه به دلیل افزایش حساسیت‌های زیست‌محیطی در مصرف علف‌کش‌ها علاقه‌مندی مجددی برای کاربرد شعله افکن بخصوص در آمریکا و کانادا به وجود آمده است. استفاده از شعله افکن برای کنترل علف‌های هرز یک‌ساله نسبت به علف‌های هرز چندساله مؤثرتر است، همچنین علف‌های هرز جوان و بسیار کوچک را به راحتی کنترل می‌کند. هرچند شعله افکن یک روش کنترل غیرانتخابی است، اما به‌طور معمول در برابر علف‌های هرز پهن‌برگ مؤثرتر از باریک‌برگ بوده است. نوع علف‌هرز و مرحله رشدی آن و سرعت حرکت مشعل یا مدت زمان تیمار شعله افکن بر کنترل علف‌های هرز مؤثر است (Mutch *et al.*, 2005; Sullivan, 2001).

استفاده از شعله افکن باعث سوزاندن سطحی اندام‌های علف‌هرز و از بین بردن آنزیم‌ها و متابولیسم در گیاه می‌شود. سپس علف‌هرز تحت تیمار شعله افکن پلاسیده شده و بعد از چند ساعت از بین می‌رود. بیشترین تاثیر آتش در کنترل گونه‌های علف‌هرز قبل از گل‌دهی، در مرحله به بذر نشستن و یا در مراحل اولیه جوانه‌زنی می‌باشد. آتش زدن در فصل گرم تابستان تأثیر بیشتری در کنترل علف‌هرز نسبت به فصل سرد دارد. کنترل علف‌هرز با آتش هزینه نسبتاً کمتری در مقایسه با سایر روش‌های مبارزه دارد و در مساحت‌های کم بهتر است با شعله افکن‌های کوچک پشتی انجام شود (Sullivan, 2001).

کنترل شیمیایی

کنترل شیمیایی علف‌های هرز بر اساس جدول زیر توصیه می‌شود (زند و همکاران، ۱۳۹۸، نوروزیان، ۱۳۹۹).

علفکش‌های پس‌رویشی دو منظوره

علفکش پاراکوات (گراماکسون) (SL 20%)	
موارد مصرف	علف‌های هرز یک‌ساله پهن‌برگ و باریک‌برگ را کنترل می‌کند. پاراکوات به خاطر تماسی بودن فقط بافت‌های سبز علف‌های هرز چندساله را از بین می‌برد و از رشد مجدد آنها جلوگیری نمی‌کند.
میزان مصرف	۳ لیتر در هکتار محلول ۱٪ پاراکوات برای کنترل لکه‌ای سس درختی
میزان مصرف آب	۵۰۰ لیتر در هکتار ولی باید با کالیبراسیون سمپاش مقدار نهایی مشخص

گردد.	
زمان مصرف	وقتی ارتفاع علف هرز ۱۰-۵ سانتی متر باشد.
ملاحظات	پاراکوآت توسط بافت های سبز جذب می شود، در باغات جوان که تنه نهال سبز است به این مسئله کاملا توجه شود. برای از بین بردن علف های هرز، می بایست حداقل دو سوم از اندام های گیاه آغشته به مخلوط سم شود. ضعف این علفکش، احتمال جوانه زنی مجدد علف های هرز پس از ۲۰ تا ۳۰ روز می باشد. ممکن است عملیات سمپاشی یک یا دو بار دیگر در طول فصل رویش نیاز باشد که باید انجام شود.
علفکش رانداپ (گلیفوسیت) (SL 41%) (زند و همکاران، ۱۳۹۸، نوروزیان، ۱۳۹۹).	
موارد مصرف	هم بر پهن برگ ها و هم بر نازک برگ ها اثر دارد. رانداپ به خاطر سیستمیک بودن بر چند ساله ها نیز تاثیر دارد و بایستی در باغات دارای درختان کمتر از سه سال مصرف نگردد.
میزان مصرف	برای علف های هرز دائمی ۱۲ - ۶ لیتر در هکتار و برای علف های هرز یک ساله ۶-۴ لیتر در هکتار استفاده شود. محلول ۲٪ آن برای کنترل لکه ای علف های هرز چند ساله استفاده شود.
میزان مصرف آب	۲۰۰ لیتر در هکتار ولی باید با کالیبراسیون سمپاش مقدار نهایی مشخص گردد.
زمان مصرف	برای کنترل علف های هرز یکساله هرز وقتی که ارتفاع علف هرز ۱۰-۵ سانتی متر باشد. برای کنترل علف های هرز چند ساله در زمان حداکثر رشد یعنی هنگام اوایل گل دهی.
افزودنی ها	مصرف فری گیت به میزان ۵ در هزار (۲ لیتر در هکتار) و یا سولفات آمونیوم به میزان ۲٪ (۸ کیلوگرم در هکتار) همراه با گلیفوزیت مصرف آن را ۲۵-۳۰٪ کاهش می دهد.
ملاحظات	گلیفوزیت توسط بافت های سبز جذب می شود، لذا از ریختن روی شاخ و برگ و تنه درختان جوان خودداری شود.
علفکش گلیفوزینیت آمونیوم (باستا) (SL 20%) (زند و همکاران، ۱۳۹۸، نوروزیان، ۱۳۹۹).	
موارد مصرف	علف های هرز یکساله پهن برگ و باریک برگ را کنترل می کند. به خاطر تماسی بودن فقط بافت های سبز علف های هرز چند ساله را از بین می برد و از رشد مجدد آنها جلوگیری نمی کند.
میزان مصرف	۵ لیتر در هکتار
میزان مصرف آب	۳۵۰ لیتر در هکتار ولی باید با کالیبراسیون سمپاش مقدار نهایی مشخص گردد.
زمان مصرف	وقتی ارتفاع علف هرز ۱۰-۵ سانتی متر باشد.
ملاحظات	این علفکش تاثیر سویی روی درختان و محیط زیست ندارد. توسط بافت

های سبز جذب می‌شود، در باغات جوان که تنه نهال سبز است به این مسئله کاملاً توجه شود. برای از بین بردن علف‌های هرز، می‌بایست حداقل دو سوم از اندام‌های گیاه آغشته به مخلوط سم شود. ضعف این علفکش، احتمال جوانه زنی مجدد علف‌های هرز پس از ۲۰ تا ۳۰ روز می‌باشد.	
---	--

علفکش پیش‌رویشی دو منظوره (زند و همکاران، ۱۳۹۸، نوروزیان، ۱۳۹۹).

علفکش ایندازی فلیم (آلیون) (SC 500)	
موارد مصرف	از جوانه‌زنی بذر پهن برگ‌ها و نازک برگ‌ها جلوگیری می‌کند.
میزان مصرف	۲۰۰ میلی لیتر در هکتار
میزان مصرف آب	۳۵۰ لیتر در هکتار ولی باید با کالیبراسیون سمپاش مقدار نهایی مشخص گردد.
زمان مصرف	قبل از جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز در اواخر زمستان یا اوایل بهار باید بکار برده شود. زمانی که خاک مرطوب است سمپاشی باید صورت گیرد و بقایای گیاهان باید از روی خاک جمع شده باشد، لذا پس از یک روتیوار سطحی در زمانی که خاک گاورو می‌باشد بهترین زمان مصرف این علفکش است.
ملاحظات	این علفکش تاثیر سویی روی درختان ندارد.

علفکش پس‌رویشی مخصوص نازک برگ‌ها

علفکش ستوکسیدیم (نابواس) (EC 12.5%)	
موارد مصرف	بر نازک برگ‌ها اثر دارد.
میزان مصرف	۳ لیتر در هکتار
میزان مصرف آب	۳۵۰ لیتر در هکتار ولی باید با کالیبراسیون سمپاش مقدار نهایی مشخص گردد.
زمان مصرف	۲-۴ برگ‌گی علف هرز
ملاحظات	برای درختان بی‌خطر هستند و می‌توانند بدون نگرانی در زیر درختان مصرف شوند.

علفکش هالوکسی فوپ اتوتیل (گالانت) (EC 12.5%)

موارد مصرف	بر نازک برگ‌ها اثر دارد.
میزان مصرف	۲ لیتر در هکتار
میزان مصرف آب	۳۵۰ لیتر ولی باید با کالیبراسیون سمپاش مقدار نهایی مشخص گردد.
زمان مصرف	۲-۴ برگ‌گی علف هرز
ملاحظات	برای درختان بی‌خطر هستند و می‌توانند بدون نگرانی در زیر درختان مصرف شوند.

علفکش سیکلوکسیدیم (فوکوس) (EC 10%)	
موارد مصرف	بر نازک برگ ها اثر دارد.
میزان مصرف	۲ لیتر در هکتار
میزان مصرف آب	۳۵۰ لیتر در هکتار ولی باید با کالیبراسیون سمپاش مقدار نهایی مشخص گردد.
زمان مصرف	۲ برگی تا قبل از به ساقه رفتن علف های هرز باریک برگ
ملاحظات	برای درختان بی خطر هستند و می توانند بدون نگرانی در زیر درختان مصرف شوند.

کنترل تلفیقی علف های هرز

کنترل تلفیقی، با هدف کاهش مصرف سموم شیمیایی بوده و از نقطه نظر اکولوژیکی سازگار، از نظر اقتصادی پویا و از نظر اجتماعی نیز پذیرفتنی است. کنترل فیزیکی و زراعی علف های هرز در کنار کنترل شیمیایی راه های مناسبی جهت رسیدن به این هدف خواهند بود. در مدیریت تلفیقی علف های هرز اصراری بر استفاده توأم و مداوم روش های فوق نیست، بلکه یک مدیر باید بسته به شرایط، ترکیبی از این روش ها را به کار ببندد. بنابراین مدیریت پایدار علف های هرز عبارت است از ایجاد نوعی تغییر بیولوژیکی و تلفیقی از روش های کنترل فیزیکی، زراعی و استفاده از علف کش، تنها هنگامی که این مواد با شرایط محیطی منطبق بوده و از نظر اقتصادی نیز مصرف آنها ضروری باشد (Sansavini, 1997).

می توان با جایگزین نمودن روش های غیرشیمیایی نظیر مالچ، عملیات شخم، میانه کاری با گیاهان علوفه ای، تراکم علف های هرز را کاهش داد و از مصرف بی رویه سموم و مشکلات زیست محیطی به میزان قابل توجهی جلوگیری کرد (FAO, 2016).

در مدیریت علف های هرز باغات مرکبات با شناخت چرخه زندگی علف های هرز مؤثرترین راهکار انتخاب می شود و علف های هرز مدیریت می گردند. از این دیدگاه علف های هرزی که در باغ رشد می کنند به دو دسته یک ساله و چندساله تقسیم می شوند که هر دسته به شیوه خاصی باید مدیریت شوند.

مدیریت علف های هرز یک ساله

علف های هرز یک ساله ای که در بهار یا پاییز رشد می کنند، به طور عموم فاقد ریشه عمیق می باشند. در رقابت برای جذب آب و مواد غذایی نیز خطر جدی ندارند و در برخی حالات وجود علف های هرز یک ساله در ماه های گرم تابستان به صورت پوششی عمل نموده، مانع تابش مستقیم نور خورشید به فضای بین درختان می گردد و در نتیجه سبب کاهش تبخیر از سطح خاک می شوند. البته وجود علف هرز یک ساله وقتی مصداق پیدا می کند که به دلایلی کشت بین فواصل درختان یا در اصطلاح میانه کاری انجام نشود. (Singh and Sharma, 2008).

مدیریت علف‌های هرز چند ساله

علف‌های هرز چند ساله معمولاً دارای ریشه قوی عمقی بوده و علاوه بر مصرف آب و مواد غذایی به سبب تراکمی که در اطراف و فاصله بین درختان ایجاد می‌کنند، مانع انجام عملیات به‌زراعی می‌گردند. علاوه بر خسارت ناشی از رقابت علف‌های هرز با درختان و کاهش عملکرد، وجود علف‌های هرز متراکم در سطح باغ جایگاه مناسبی برای بروز و ظهور برخی آفات می‌باشد. بی‌توجهی به باغ، عدم انجام میانه کاری و انجام ندادن عملیات شخم، دیسک و عدم کوئلیواتور زدن اطراف درختان سبب تثبیت علف‌های هرز چندساله دائمی می‌شود که مدیریت و کنترل آن‌ها قدری پیچیده است. برای مدیریت علف‌های هرز این گونه باغات بایستی از شیوه‌های مبارزه و کنترل تلفیقی با برنامه ریزی زمان بندی شده استفاده کرد (موسوی، ۱۳۸۷).

در ابتدا با استفاده از شیوه‌های مکانیکی حتی‌المقدور می‌توان تراکم علف‌های هرز چند ساله را کاهش داد، به نحوی که امکان تردد ماشین آلات به خوبی فراهم گردد. سپس هم‌زمان با رشد مجدد و مطابق با حداکثر سرعت رشد علف‌های هرز با استفاده از علف‌کش‌های سیستمیک مانند گلیفوسیت و علف‌کش‌های اختصاصی، زمینه و امکان نفوذ هرچه بیشتر علف‌کش به اندام‌های زیرزمینی علف‌های هرزی که طی سال‌ها تثبیت شده اند را فراهم نمود. بسته به میزان تثبیت و ذخایر ریشه علف‌های هرز چند ساله، شاید لازم باشد که موور علف‌هرز و عملیات سم‌پاشی چندین نوبت تکرار تا در اصطلاح با استفاده از شیوه خسته کردن، ذخایر ریشه به حداقل ممکن کاهش یابد (Wrage and Denke, 2003, Zollinger and Lym, 2000).

بعد از اطمینان از تضعیف حداکثری اندام‌های زیرزمینی و کاهش تراکم علف‌های هرز چندساله به حداقل ممکن، باید اقدام به شخم عمیق یا ترجیحاً پاییل توسط بیل‌های مخصوصی که ریشه را از عمق جدا کرده و به سطح خاک می‌آورد، نمود. پس از جمع‌آوری بقایا با استفاده از روش میانه‌کاری محصولاتی مانند یونجه، شبدر، چاودار و ماشک گل‌خوشه‌ای، می‌توان باقی‌مانده اندام‌های زیرزمینی را نیز از بین برد. در هر حال مدیریت علف‌های هرز در مرکبات آلوده نیازمند به برنامه طولانی مدت و مستمر می‌باشد. زیرا با توجه به وجود زمینه بروز و ظهور مجدد علف‌های هرز هرگونه توقف یا تأخیر در برنامه مبارزه منجر به رویش دوباره علف‌های هرز می‌گردد و اقدامات قبلی را نیز خنثی خواهد نمود (Wrage, and Denke, 2003, Zollinger and Lym, 2000).

- ۱) احمدی، ک.، ح. قلی‌زاده، ح. ر. عبادزاده، ف. حاتمی، ر. حسین‌پور، ر. کاظمی‌فر، و ه. عبدشاه، ۱۳۹۵. آمارنامه، ایران. وزارت جهاد کشاورزی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- ۲) اسماعیلی، م. ۱۳۷۰. آفات مهم درختان میوه. چاپ دوم، مرکز نشر سپهر، تهران، ۵۷۸ ص.
- ۳) اسماعیلی، م. ۱۳۷۵. آفات مهم درختان میوه. ۵۷۸ ص.
- ۴) اسماعیلی، م. ۱۳۹۰. آفات مهم درختان میوه. انتشارات سپهر. ۴۷۳-۳۵۷.
- ۵) اشکان، م. ۱۳۹۰، بیماری‌های مهم درختان میوه در ایران، انتشارات آبیژ، ۳
- ۶) آقاجانزاده، س. ۱۳۹۹. کاربرد روغن امولسیون شونده در کنترل کنه زنگ مرکبات. نشریه، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی. ۱۶ صفحه.
- ۷) آقاجانزاده، س. و ا. غلامیان، ۱۳۹۷. شته‌های مرکبات (شناسایی، زست‌شناسی و مدیریت کنترل آنها). پژوهشکده مرکبات و میوه‌های گرمسیری. نشریه فنی. ۳۶ صفحه.
- ۸) آقاجانزاده، س.، س. دشتی، و ا. غلامیان، ۱۳۹۹. مینوز برگ مرکبات و مدیریت آن. موسسه تحقیقات علوم باغبانی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی. نشر آموزش کشاورزی. ۳۶ صفحه.
- ۹) آقاجانزاده، س.، ع. رضوانی، غ. رسولیان، و م. اسماعیلی، ۱۳۷۶. بررسی جنبه‌های فونستیک شته‌های مرکبات در غرب استان مازندران، آفات و بیماری‌های گیاهی، ۶۵(۱): ۶۲-۷۸.
- ۱۰) بیری، م.، م. جوان نیک‌خواه، ح. طاهری، ی. محمدعلیان، ۱۳۸۸. مقایسه شدت بیماریزایی جدایه‌های قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc عامل بیماری آنتراکنوز مرکبات در استان مازندران. دانش گیاهپزشکی ایران (علوم کشاورزی ایران)، ۴۰(۲): ۲۷-۳۳.
- ۱۱) بیری، م.، م. جوان نیک‌خواه، ح. طاهری، ی. محمدعلیان، ج. فتاحی‌مقدم، ۱۳۸۷. بررسی اتیولوژی و تعیین پراکنش عامل بیماری آنتراکنوز مرکبات در استان مازندران. بیماری‌های گیاهی، ۴۴(۱): ۳۷-۵۳.
- ۱۲) بهداد، ا. ۱۳۸۸. فیتوپاتولوژی و بیماری‌های مهم گیاهی ایران. ۷۹۸ ص.
- ۱۳) بهداد، ا. ۱۳۸۱. حشره‌شناسی مقدماتی و آفات مهم گیاهی ایران. انتشارات نشر یادبود. ۸۴۰ ص.
- ۱۴) یکی‌ف.، ح. رحیمیان، ا. محمدی گل‌تپه، م. شمس‌بخش، ع. برزگر، آ. بوسکت، ا. گارسیا‌والدس، ج. لالوکات، ۱۳۹۱. بررسی فنوتیپی و بیماری‌زایی عوامل بیماری بلاست مرکبات در استان‌های شمال ایران. بیماری‌های گیاهی. ۴۳(۲): ۲۱۱-۲۲۲.
- ۱۵) یکی‌ف.، ۱۳۹۶. بیماری بلاست مرکبات (نشریه ترویجی). انتشارات موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.

- ۱۶) پاک نیت مجید، ۱۳۹۳. کنترل مؤثر نماتود مرکبات (*Tylenchulus semipenetrans*) (گیاهی، جلد (۱) ۵۰: ۹۳-۷۹.
- ۱۷) نکاسی، س.، راشد محصل م.ح.، رضوانی مقدم پ.، نصیری محلاتی م.، آقا جان زاده س.، کازرونی منفرد، ا. ۱۳۸۷. مقایسه چند راهکار مدیریتی برای کنترل علف های هرز باغات پرتقال شمال ایران. پژوهش های زراعی ایران. ۶: ۴۹-۵۷.
- ۱۸) جعفری، م. ا. ۱۳۷۲. " بررسی بیواکولوژی بالشک مرکبات، *Pulvinaria aurantii* در مازندران". خلاصه مقالات پازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، رشت، ص ۱۸۳.
- ۱۹) جهاد کشاورزی، نتایج طرح آمارگیری نمونه های محصولات باغی، ۱۳۸۷، دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی معاونت امور برنامه ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات.
- ۲۰) حجت س. ح. و. و. ف. ایستاب، ۱۳۵۹. کلید شناسایی جنسهای بکرزا و بیبال خوزستان. مجله علمی کشاورزی (۱) ۷: ۷۱-۵۳.
- ۲۱) حلاجی ثانی، م. ف. و م. ضرابی، ۱۳۹۱. برخی از ویژگی های زیستس و تغییرات جمعیت سفید بالک مرکبات (*Dialeurodes citri* Ashmead (Hemiptera: Aleyrodidae) در باغ های مرکبات شمال کشور. تحقیقات آفات گیاهی. ۲ (۱): ۶۴-۵۹.
- ۲۲) حلاجی ثانی، م. ف. و غلامیان، ا. ۱۳۸۴. "آفات مهم مرکبات". نشریه ترویجی، واحد رسانه های ترویجی، سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران.
- ۲۳) حیدری، ک.، فرخی نژاد، ر. و مهرابی کوشکی م. ردیابی و شناسایی مولکولی گونه های *Colletotrichum* عامل بیماری آنتراکنوز برخی گیاهان در استان خوزستان. رستنیها، ۱۹: ۱۹-۳۲. حیدریان ا.، ع. علی زاده، و. میناسیان. ۱۳۸۰. حساسیت نسبی برخی ارقام مرکبات به پژمردگی شاخه، زوال و مرگ درختان مرکبات ناشی از *Natrassia mangiferae* بیماریهای گیاهی، (۲-۱) ۳۷: ۱۳۵-۱۴۶.
- ۲۴) خانجانی، م. و حداد ایرانی نژاد، ک. ۱۳۸۵. کنه های زیان آور محصولات کشاورزی ایران. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان، ۱۵۵ ص.
- ۲۵) خدامان، ع. ۱۳۷۱. بررسی بیولوژی شپشک آردآلود جنوب *Nipaeococcus viridis* (Newstead) و امکان مبارزه بیولوژیک با استفاده از کفشدوزک کریپت و سایر کفشدوزک ن های موجود در استان خوزستان. دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده گروه گیاهپزشکی، پایان نامه، ۱۲۷ صفحه.
- ۲۶) خورشیدی، ع. و ف.، ۱۳۸۶، بیماری جاروک لیموترش، <http://www.iwbdln.ir>
- ۲۷) داوریان ت.، ع. طاهری، س.ا. رضوی، ۱۳۸۵. بررسی خصوصیات مرفولوژیکی و بیماری زایی جدایه های قارچ *Colletotrichum gloeosporioides* عامل آنتراکنوز مرکبات. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳: ۱۴۶-۱۵۴.

- ۲۸) دماوندیان، م. ر. ۱۳۸۵. "زیست سنجی آزمایشگاهی برای تخمین LC 50 و LC90 روغن معدنی علیه پوره سن دوم، سوم و ماده بالغ بالشک مرکبات *Pulvinaria aurantii*. نشریه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۳، شماره ۴، ص ۵۵-۶۱.
- ۲۹) دماوندیان، م. ر. و کمالی، ک. ۱۳۷۴. "بررسی بیولوژی سپردار قهوه‌ای مرکبات، *Chrysomphalus dictyospermi* در شرایط آزمایشگاهی و طبیعی در مازندران". خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، تهران، ص ۱۹۲.
- ۳۰) دماوندیان، م. ر. و آ. کمالی. ۱۳۷۴. بررسی بیولوژی سپردار قهوه‌ای مرکبات *Chrysomphalus dictyospermi* در شرایط آزمایشگاه و طبیعی در مازندران. دوازدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، کرج، آموزشگاه کشاورزی، کرج ۱۹۲.
- ۳۱) ذاکرین، ع. ک. زیبایی و م. فلاح‌زاده، ۱۳۸۸. بررسی رهاسازی انبوه بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* (Neu.,: Chrysopidae) در کنترل بیولوژیک شپشک آردآلود جنوب *Nipaecoccus viridis* (Hem.,: Pseudococcidae) در باغات مرکبات جهرم. فصلنامه گیاهپزشکی، (۲): ۱-۱۳۹-۱۲۶.
- ۳۲) رضوانی ع. ۱۳۸۲. شته‌های درختان و درختچه های ایران. مؤسسه تحقیقات و آفات و بیماریهای گیاهی. تهران ۲۶۳ ص
- ۳۳) رنجبر، س و ا. حیدری، ۱۳۸۸. مقایسه کارایی روش های مختلف روغن پاشی جهت کنترل بهینه سپردار زردشرفی مرکبات در منطقه جیرفت. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، به شماره ثبت ۸۸/۹۸۹، ۲۸ صفحه.
- ۳۴) رنجبر، س. ۱۳۸۸. بررسی میزان کارآیی کفشدوزک *Chilocorus bipustulatus* در تغذیه از سپردار زرد شرقی مرکبات و تعیین حساسیت آن در برابر غلظت های مختلف روغن ولک. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، ۲۷ صفحه.
- ۳۵) رنجبر، س. ۱۳۹۶. مدیریت آفت تریپس در نهالستان های مرکبات. بروشور ترویجی. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان.
- ۳۶) زند، ا. و باغستانی، م. ع. ۱۳۸۱. مقاومت علف های هرز به علفکش ها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۷۶ صفحه.
- ۳۷) زند، ا. نظام آبادی، ن.، باغستانی، م. ع.، شیمی، پ.، موسوی، س. ک. ۱۳۹۸. راهنمای کنترل شیمیایی علف های هرز ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۱۶ ص.
- ۳۸) شفیعی، و. ک. ایزدپناه. ۱۳۷۷. ویروس تریسترای مرکبات؛ جنوب ایران؛ میزان آلودگی. سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. آموزشگاه کشاورزی کرج.
- ۳۹) شهبسوار ع. ک. ایزدپناه، ۱۳۸۲. تولید پرتقال نافی عاری از استابورن از طریق ریز پیوندی نوک شاخساره. بیماریهای گیاهی، ۳۹ (۲-۱): ۱۰۴-۱۰۵.
- ۴۰) صادقی ح. م. کربلایی علی، ح. هادی زاده فیروزجایی. ۱۳۹۷. تأثیر پایه های سیترنج، سیتروملو و نارنج بر برخی صفات مورفولوژی، فیزیولوژی و جذب عناصر معدنی لایم کوآت. بیماریهای گیاهی، ۲۰ (۱): ۱۰۱-۱۱۲.

- (۴۱) صالحی، ر. جلالی‌سندی، ج. ۱۳۸۳. " تأثیر دو شبه هورمون جوانی روی آسیب‌شناسی و شمارش و تفرقی هموسیت‌های لاروهای پروانه برگ‌خوار مرکبات *Papilio demoleus* خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، تبریز، ص ۲۱۱.
- (۴۲) صالحی، م.، م. فقیهی، ا. خوانچه‌زر، ع. باقری، ک. ایزدپناه. بررسی مناطق مرکبات‌خیز جنوب ایران از نظر وجود بیماری میوه سبز و ناقلان، بیماری‌های گیاهی، جلد ۴۸، شماره ۲، ۲۰۸-۱۹۵.
- (۴۳) صالحی، م.، م. فقیهی، ع. باقری، م. ذاکری، ک. ایزدپناه، ۱۳۸۹. مطالعه تکمیلی در مورد بیماری میوه سبز مرکبات در جنوب ایران، نوزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران.
- (۴۴) صالحی، م.، ن. نجات، ا. ر. توکلی، ک. ایزدپناه. ۱۳۸۴. واکنش ارقام مرکبات به فیتوپلاسمای عامل جاروک لیموترش در ایران، بیماری‌های گیاهی، ۴۱ (۳): ۳۶۳-۳۷۶.
- (۴۵) صلاحی اردکانی، ع. ۱۳۹۱. بیماری گموز مرکبات در استان کهگیلویه و بویراحمد و روش مدیریت. نشریه دانش بیماری‌شناسی گیاهی. ۲: ۲۱.
- (۴۶) صلحی زاده، ا.، ح. رحیمیان، س. م. علوی. ۱۳۹۶. جداسازی و شناسایی عامل بیماری استابورن مرکبات در مازندران بر اساس توالی ژن اسپیرالین. سومین کنفرانس سالانه تحقیقات کشاورزی ایران، شیراز.
- (۴۷) طاهری حسین، ۱۴۰۰، بیماری آنتراکنوز مرکبات. <http://icri.areeo.ac.ir/fa-IR/AREEO/1/news/view/37595/58967/Staging>
- (۴۸) علیزاده علی‌آبادی، ع. ۱۳۸۸، بیماری میوه سبز مرکبات ناشی از *Candidatus Liberobacter* spp.، نشرآموزش کشاورزی، ۱۰-۱۲.
- (۴۹) علیزاده کافشانی ف. ۱۳۹۶. بررسی بیواکولوژی شته‌های غالب روی درختان پرتقال تامسون ناول و نارنگی انشو در شهرستان رامسر (غرب استان مازندران). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، اهواز. ۱۴۰ ص.
- (۵۰) غلامیان، ا. و م. ف. حلاجی ثانی، ۱۳۸۴. آفات مهم مرکبات. نشریه آموزشی ترویجی. واحد رسانه‌های ترویجی. ۱۵ ص.
- (۵۱) فائز، ر. ۱۳۹۸. معرفی کنه قرمز مرکبات *Panonychus citri* (Acari: Tetranychidae) مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران. اداره رسانه‌های آموزشی. ۲۸ صفحه.
- (۵۲) فائز، ر. ۱۳۹۹. کنه قرمز مرکبات. مرکز تحقیقات و آموزش و منابع طبیعی مازندران. اداره رسانه‌های آموزشی. ۵ صفحه.
- (۵۳) فرحبخش، ق. ۱۳۵۱. " آفات درختان مرکبات" نشریه شماره ۱۵۷. سازمان ترویج کشاورزی وزارت کشاورزی، ۴۴ ص.

- (۵۴) فرید، ا. ۱۳۶۴. " پروانه برگخوار مرکبات در جیرفت" نشریه آفات و بیماری‌های گیاهی ایران، جلد ۵۴، شماره‌های ۱ و ۲، ص ۱۲۹-۱۲۷.
- (۵۵) فرید، ا. ۱۳۷۲. بررسی بیواکولوژی و مبارزه با سپردار زرد شرقی مرکبات در جیرفت و هرمزگان. آفات و بیماریهای گیاهی، ۶۱ (۱ و ۲): ۹۶-۱۰۵.
- (۵۶) فرید، س.، پورخاتون، م. ر. و لری، ز. ۱۳۹۴. "مگس سفید گلخانه" انتشارات واحد رسانه های ترویجی. ۸ صفحه.
- (۵۷) قربانی، ا.، م. حسین زاده، ل. صادق کسمایی، ف. برزه گر، ا. خانچه زر، ر. قادری. ۱۳۹۹. کامپندیوم مرکبات. انتشارات مرجع علم. ۵۹ صفحه.
- (۵۸) قنبری، غ.، قاجاریه، ح.، عالیچی، م. و خردمند، ک. ۱۳۹۰. بررسی تغییرات جمعیت شپشک آردآلود جنوب *Nipaecoccus viridis* Newstead روی خرزهره و نارنج در منطقه شیراز و نقش عوامل مؤثر در کاهش جمعیت آن. گیاهپزشکی (مجله علمی کشاورزی)، ۳۴ (۲): ۴۷-۸۵.
- (۵۹) قهرمان، ا. ۱۳۸۳. فلور ایران. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. ۲۴ جلد.
- (۶۰) قهرمان، ا.، ۱۳۷۳، کوروموفیت‌های ایران (سیستماتیک گیاهی)، جلد چهارم، نشر دانشگاه تهران، چاپ اول، ۵۴۰-۵۴۱.
- (۶۱) کریوخین، ج. و تقی‌زاده، ف. ۱۳۲۵. *Pulvinaria aurantii* Ckll. نشری آفات و بیماری های گیاهی، ۲: ۲۹-۲۷.
- (۶۲) کمالی، ک. و حجت، ح. ۱۳۵۶. حشرات و کنه‌های زیان‌آور محصولات کشاورزی در خاورمیانه، ترجمه عبدالمنعم تلحوک، از انگلیسی به فارسی، نشریه شماره ۱۰۶/۲۸، دانشکده کشاورزی، دانشگاه اهواز، ۵۱۲ صفحه، اهواز.
- (۶۳) کوثری، م. و فرحبخش، ق. ۱۳۴۷. " شپشک‌های نباتی در ایران، شپشک‌های تیره *Aspidiotina* و زیر تیره *Aspidiotini* از خانواده *Diaspididae*" نشریه دفتر تمرکز تحقیقات و هماهنگی وزارت کشاورزی، تهران، ۱۴۵ ص.
- (۶۴) گلشن تفتی، ا.، غ. برادران. ۱۳۹۸. مطالعه اثر اسانسهای روغنی در کنترل آلودگی کپک‌های سبز و آبی در میوه پرتقال. میکروب شناسی مواد غذایی، ۶ (۳): ۱۲-۲۱.
- (۶۵) گلمحمدی، غ. ۱۳۹۳. بررسی کارایی چند حشرهکش در کنترل پسیل آسیائی مرکبات *Diaphorina citri* گزارش نهایی. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی، ۳۶ صفحه.
- (۶۶) گلمحمدی، م.، ۱۳۹۶. شانکر باکتریایی مرکبات و روشهای مدیریت آن (نشریه فنی). انتشارات موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده مرکبات و میوههای نیمه گرمسیری.
- (۶۷) لری ز.، ا. حسینی پور، ح. معصومی، ح. رحیمیان. ۱۳۸۶. ردیابی عامل بیماری ریزبرگی مرکبات در زنجیرک های جمع آوری شده از جنوب استان کرمان. علوم آب و خاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی)، ۱۱ (۴۲ (الف)): ۲۷۳-۲۸۱.

- (۶۸) مافی پاشاکلائی، ش. ۱۳۸۹. زیست شناسی شپشک آردآلود مرکبات *Plancococcus citri* (Risso) (Hem.,: Coccidae) در شرایط آزمایشگاهی و نوسانات فصل آن در باغات مرکبات استان مازندران. فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره شناسی، ۲ (۳): ۲۲۵-۲۳۷.
- (۶۹) مافی پاشاکلائی، ش. ع.، ح. براری و م. معزی پور، ۱۳۹۹. نرمتان فعال در باغات مرکبات استان مازندران و مدیریت آنها. نشریه مدیریت آنها. نشریه مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی مازندران، ۲۴ صفحه.
- (۷۰) محمد علیان، ی.؛ س. م. بنی هاشمیان. ۱۳۹۲. پوسیدگی قهوه ای میوه مرکبات (نشریه فنی). انتشارات پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری.
- (۷۱) محمد علیان، ی.، س. ن. بنی هاشمیان؛ س. م. بنی هاشمیان؛ م. گل محمدی؛ ا. جورینیان. ۱۳۹۹. ارزیابی کارایی قارچ کش آلیادو در کنترل بیماری شبه قارچی گموز مرکبات. حفاظت گیاهان، ۳۴ (۲): ۱۵۳-۱۶۸.
- (۷۲) محمد علیان، ی.، ح. ر. زمانی زاده، س. ع. الهی نیا، ر. مقصودی. ۱۳۸۹. جداسازی و شناسایی عامل بیماری پوسیدگی قهوه ای میوه پرتقال و نارنگی در غرب استان مازندران. حفاظت گیاهان، ۲۴ (۴): ۴۸۹-۴۹۱.
- (۷۳) محمدی پور، ع. ۱۳۹۳. بررسی کارایی پودر کائولین در کاهش جمعیت پسیل آسیائی مرکبات *Diaphorina citri* گزارش نهایی. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی، ۵۵ صفحه.
- (۷۴) محمدی پور، ع. ۱۳۹۴. بررسی کارایی تله‌های چسبی رنگی در کاهش جمعیت پسیل آسیائی مرکبات *Diaphorina citri* گزارش نهایی. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی، ۴۰ صفحه.
- (۷۵) مدرس اول، م. ۱۳۹۱. فهرست آفات کشاورزی ایران و دشمنان طبیعی آنها. چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۷۷۸ ص.
- (۷۶) مراد اسحاقی م. ج. ۱۳۶۷. شته‌های مرکبات ایران. نشریه حفظ نباتات. ۴۱: ۴۰-۱.
- (۷۷) مظفریان، و. ۱۳۷۵. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. ۷۴۰ صفحه.
- (۷۸) مقدم، م. ۱۳۹۶. شپشک‌های گیاهی مرکبات (Hemiptera: Coccoomorpha) شناسایی، زیست شناسی، دشمنان طبیعی و پراکنش جغرافیایی. مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۱۸۵ صفحه.
- (۷۹) ملکشی، ح.، م. اسماعیلی، و ا. دلخوانی، ۱۳۹۳. کنترل تلفیقی شپشک سفید عشقه *Aspiditous hederæ* Vallot در فضای سبز شهر تهران. اولین کنگره ملی گل و گیاهان زینتی ایران. ۲۹ و ۳۰ مهرماه، کرج.
- (۸۰) مهرآوران، ح.، ۱۳۷۶، کلیات بیماری شناسی و آسیب‌های زیست محیطی، دانشگاه ارومیه.
- (۸۱) موسوی، م. ر. ۱۳۸۷. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (اصول و روش‌ها). انتشارات مرز دانش. ۴۶۸ صفحه.

۸۲) میرحسینی مقدم، س.ع. ۱۳۷۶ - گزارش نهائی طرح بررسی تاثیر کاغذ روغنی فرموله شده بخش تحقیقات آفت کشتا موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای کشور در رجلوگیری از قارچ زدگی میوه پرتقال در انبار - گزارش پژوهشی بخش تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی گیلان.

۸۳) نامور، پ. ۱۳۸۴. " شناسایی، تعیین پراکنش و دامنه میزبانی تریپس های مرکبات در منطقه جیرفت و کهنوج". مقالات اولین همایش و جشنواره ملی مرکبات، ۴-۵ بهمن، ساری.

۸۴) نجفی نیا، م. ۱۳۸۷. نشریه ترویجی بیماری سرخشکیدگی مرکبات و مدیریت کنترل آن. مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی منطقه جیرفت و کهنوج.

۸۵) نجفی نیا، م. ۸۷. بیماری سرخشکیدگی مرکبات و مدیریت کنترل آن. سازمان جهاد کشاورزی منطقه جیرفت و کهنوج، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی.

۸۶) نعیم امینی، س. ۱۳۸۹. دینامیسم جمعیت و الگوی توزیع فضایی بالمشک درازاندام *Pulvinaria floccifera* (Westwood) در باغ های چای استان مازندران. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد، ۱۹۲ ص.

۸۷) نوربخش، س. ۱۴۰۰. فهرست آفات، بیماریها و علف های هرز مهم محصولات عمده کشاورزی، سموم و روشهای توصیه شده جهت کنترل آنها. سازمان حفظ نباتات، معاونت کنترل آفات. ۲۲۴ ص.

۸۸) نوروزیان، م. ۱۳۹۹. فهرست سموم مجاز کشور. انتشارات سازمان حفظ نباتات.

۸۹) هاشمی راد، ح. ۱۳۹۵. معرفی و راه های کنترل سوسک های گرده خوار. مؤسسه تحقیقات پسته کشور. شماره ۴.

۹۰) یزدی، س. م. ح. علی مرادی، ل. و کلارستاقی، ک. ۱۳۸۹. ارزیابی راهکارهای مدیریتی علف های هرز باغ های مرکبات. فصلنامه بوم شناختی علف های هرز. جلد ۱، شماره ۲، صفحه ۷۷-۹۰.

- 91) Abazi, U., Lorite, I., Gómez, J.A. 2012. Impact of cover crops on soil conservation in olive orchards under different agroecological conditions combining a conceptual soil water balance model (WABOL) and RUSLE. Geophysical Research Abstracts Vol. 14.
- 92) Akhtar, M., Ahmad, I., 1999, Incidence of citrus greening disease in Pakistan, Pakistan. Journal of Phytopathology, 11: 1-5.
- 93) Anonym, 2016. "Fact Sheet: Citrus stubborn disease (CSD) | Citrus Diseases". idtools.org. Retrieved 2016-12-07.
- 94) Baghery-Matin Sh. Sahragard A. and Rasoolian, G. R. 2005. Some behavioural characteristics of *Lysiphlebus fabarum* (Hym: Aphidiidae) parasitizing *Aphis fabae* (Hom.: Aphididae) under laboratory conditions. Journal of Entomology. 2: 64-68.
- 95) Balachowsky A.S. 1953. Les cochenilles de France d'Europe, du Nord de l'Afrique, et du basin Méditerranéen. VII. Monographie des Coccoidea, Diaspidinae-IV, Odonaspidini Parlatorini. Entomologie Appliquée Actualités Scientifiques et Industrielles 1202 : 725-929.
- 96) Ben-Dov, Y. 1994. A Systematic Catalogue of the Mealybugs of the World (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with Data on

- Geographical Distribution, Host Plants, Biology and Economic Importance. 100th Intercept Limited Andover, UK 686 pp.
- 97) Bianchi, A., Pacchiacucci, A., Guarino, L. and Maffeo, E. 1994. Segnalata una nuova cocciniglia su actinidia nel Lazio. *Informatore Agrario* 50: 46, 73–75.
 - 98) Bodenheimer, F.S. 1930. The parasite fauna of Palestine. With special consideration of the serious parasites in the Mediterranean area. *Monographien zur Angewandte Entomologie* Nr. 10: 438 pp.
 - 99) Broughton S. 2007. Aphids in citrus. Available at: www.agric.wa.gov.au
 - 100) Brutnell, T.; et al. 2010. "Setaria viridis: a model for C4 photosynthesis". *Plant Cell*. 22 (8): 2537–44.
 - 101) Candido V., D, Addabbo T., Micclisa V., and Castronuova D. 2011. Weed control and yield response of soil solarization with different plastic films in lettuce. *Scienze Horticultural*, 130: 491- 497.
 - 102) Candido, V., Addabbo, D, Micclisa, T.V., and Castronuova, D. 2011. Weed control and yield response of soil solarization with different plastic films in lettuce. *Sci Horticultural*. 130: 491- 497.
 - 103) Carver, M. 1978. The Black Citrus Aphids, *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy) and *T. aurantii* (Boyer de Fonscolombe) (Homoptera: Aphididae). *Journal of Australian Entomological Society*, 17: 263-270.
 - 104) Caspari H.W., Neal S., Naylor A., 1997. Cover crop management in vineyards to enhance deficit irrigation in a humid climate. *Acta Horticulturae*: 449, 313-320.
 - 105) Castillo, M.A., Aragon, P., Sabater, C., 2003. Herbicide residues in irrigation well water in a citrus area of Spain. Pesticide in air, plant, soil and water system. In: *Proceedings of the XII Symposium on Pesticide Chemistry*, Piacenza, Italy, pp. 915–921.
 - 106) Christopher, M.S. 2015. Herbicide and mulch interaction: A review of the literature and implications for the landscape maintenance industry. *Weed Technology*. 29: 341-349.
 - 107) Christopher, M.S. 2015. Herbicide and mulch interaction: A review of the literature and implications for the landscape maintenance industry. *Weed Technology*. 29:341-349.
 - 108) CIE,1978. *Distribution Maps of Pests*, Map No. 386. Wallingford, UK: CAB International.
 - 109) Clausen, C.P. 1978. Introduced parasites and predators of Arthropod pests and weeds; a world review. *Agriculture Handbook* 480, vi, 545 pp.
 - 110) Constance L. & Wetherwax, M.2014. "Torilis arvensis". Jepson eFlora. Jepson Flora Project. Retrieved 11 December 2015.
 - 111) Damavandian, M.R. 2014. The seasonal population changes of the Citrus Soft Scale, *Pulvinaria aurantii* (Hemiptera: Coccidae), and its distribution pattern in citrus orchards. *Journal of Entomological Research* 6 (1): 1–12.
 - 112) Davatchi A.G. and Taghizadeh A.1954. Les insectes nuisibles aux aurantiacées en Iran. *Applied Entomology and Phytopathology* 14: 3–80.
 - 113) Davidson, J.A. and Miller, D.R. 1990. Ornamental Plants. Armored Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control [Series title: World Crop Pests, Vol. 4B]. Elsevier Amsterdam, the Netherlands 688 pp.
 - 114) Davoodi, A. 2004. Identification and host range of soft scale (Hom.: Coccidae) parasitoid wasps in Tehran and some other areas of Iran. M. Sc. Thesis, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran, 143pp.
 - 115) De Mendoza A. H. Ballester-Olmos J. F. and Pina J. A. 1984. Transmission of citrus tristeza virus by aphids (Homoptera, Aphididae) in Spain. In *International Organization of Citrus Virologists Conference Proceedings*. 9 (9):23-27.
 - 116) Drees, B. M. 2006. Florida wax scales: A major pest of hollies and other landscape shrubs and trees. EEE-00023. Texas Cooperative Extension, The Texas A&M University, College Station, TX.
 - 117) Drees, B.M., Reinert, J.A. and Williams, M.L. 2006 Florida wax scales: A major pest of hollies and other landscape shrubs and trees. EEE-00023. Texas Cooperative Extension, The Texas A&M University, College Station, TX.

- 118) Ebrahimi, E. 2014. Parasitoid and hyperparasitoid wasps of scale insects in Hayk Mirzayans Insect Museum, Iran. *Journal of Entomological Society of Iran* 34 (1): 73–83.
- 119) Edelman, E. R.; Butala, N. M.; Avery, L.L.; Lundquist, A.L.; Dighe, A.S. 2020. "Case 30-2020: A 54-Year-Old Man with Sudden Cardiac Arrest". *New England Journal of Medicine*. 383 (13): 1263–1275.
- 120) Elias, T. S.; Dykeman, P.A. 2009. *Edible Wild Plants: A North American Field Guide to Over 200 Natural Foods*. New York: Sterling. p. 72. ISBN 978-1-4027-6715-9.
- 121) Esfandiari, E. 1946. Deuxieme liste des fungi ramassés en Iran. *Applied Entomology and Phytopathology* 2:10–16.
- 122) Esfandiari, M. and Mossadegh, M. 2007. Spatial distribution and sampling of *Icerya purchasi* on orange trees in southwest Iran. *Journal of Biological Sciences* 7 (7): 1239–1243.
- 123) Everitt, J.H.; Lonard, R.L.; Little, C.R. 2007. *Weeds in South Texas and Northern Mexico*. Lubbock: Texas Tech University Press. ISBN 0-89672-614-2.
- 124) Everitt, J.H.; Lonard, R.L.; Little, C.R. 2007. *Weeds in South Texas and Northern Mexico*. Lubbock: Texas Tech University Press. ISBN 978-0-89672-614-7.
- 125) Fallahzadeh, M. and Japoshvili, G. 2009. Checklist of Iranian Encyrtids (Hymenoptera: Chalcidoidea) with descriptions of new species. *Journal of Insect Science* Vol. 10: 1–26.
- 126) Farahbakhsh, Gh. 1961. A Checklist of Economically Important Insects and other Enemies of Plants and Agricultural Products in Iran. Department of Plant Protection Ministry of Agriculture Tehran, Iran, 151pp.
- 127) Fasulo T. R. and Halbert S. E. 2015. *Aphid Pests of Florida Citrus*. UF. IFAS Extension. Available at: <http://entnemdept.ifas.ufl.edu/creatures/>.
- 128) Fauslo, T. R. 1999. Citrus whitefly *Dialeurodes citri* (Ashmead). From: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/citrus/citrus_whitefly.htm
- 129) Feli Kohikheili, Z. and Damavandian, M.R. 2015. First record of two parasitoid wasps (Hym.: Mymaridae) from Iran. *Applied Entomology and Phytopathology* 83 (1): 73–76.
- 130) Ferreira J.F., Janick J. 1995. "Floral Morphology of *Artemisia annua* with Special Reference to Trichomes". *Int. J. Plant Sci.* 156 (6): 807
- 131) Ferris, G.F. 1938. *Atlas of the Scale Insects of North America* (ser. 2) [Vol. 2], Nos. 137–268. Stanford University Press, Palo Alto, CA.
- 132) Food and Agriculture Organization [FAO]. 2016. *Conservation Agriculture*. <http://www.fao.org/ag/ca/>. Accessed April 26, 2016.
- 133) García, M. M., Denno B.D., Miller, D.R., Miller, G.L., Ben-Dov, Y. and Hardy, N.B. 2016. ScaleNet: A literature-based model of scaleinsect biology and systematics. Database. doi: 10.1093/database/bav118. <http://scalenet.info>.
- 134) George H. Kaloostian, George N. Oldfield, Edmond C. Calavan and Richard L. Blue, 1976. Leafhoppers transmit citrus stubborn disease to weed host. *California Agriculture*, September Volume 30, Number 9, pages 4-5, doi:10.3733/ca.v030n09p4
- 135) Gill, R.J. 1997. *The Scale Insects of California*. Part 3: The Armored Scales (Homoptera: Coccoidea: Diaspididae). California Department of Food and Agriculture Technical Series in Agricultural Biosystematics and Plant Pathology 3. 307 pp.
- 136) Golmohammadi, M. and Banihashemian, S. N. 2017. Methods for Management of Citrus Blast Disease. DOI: 10.29252/pp.6.2.1.
- 137) Gómez, J.A., 2017. Sustainability using cover crops in Mediterranean tree crops, olives and vines – Challenges and current knowledge. *Hungarian Geographical Bulletin* 66: 13–28.
- 138) Gómez, J.A., Campos, M., Guzmán, G., Castillo-Llanque, F., Giráldez, J.V. 2014. Use of heterogeneous cover crops in olive orchards to soil erosion control and enhancement of biodiversity. *The Earth Living Skin: Soil, Life and Climate Changes EGU – SSS Conference*. Bari, Italy.

- 139) Govaerts, R. 2021. "Convolvulus arvensis L., Sp. Pl.: 153 (1753)". World Checklist of Selected Plant Families. Royal Botanic Gardens, Kew. Retrieved 9 July 2021.
- 140) Granett A.L., R.L. Blue, M.K. Harjung, E.C. Calavan, D.J. Gumpf, Occurrence of *Spiroplasma citri* in periwinkle in California. California Agriculture, volume 30, issue 3, pages 18-19, doi:10.3733/ca. v030n03p18
- 141) GRIN (Germplasm Resources Information Network). 2011. Agricultural Research Service (ARS), United States Department of Agriculture (USDA). Retrieved November 13, 2011.
- 142) GRIN (Germplasm Resources Information Network). 2016. Agricultural Research Service (ARS), United States Department of Agriculture (USDA). Retrieved 2016-04-03.
- 143) GRIN (Germplasm Resources Information Network). 2017. Agricultural Research Service (ARS), United States Department of Agriculture (USDA). Retrieved 15 December 2017.
- 144) GRIN (Germplasm Resources Information Network). 2018. Agricultural Research Service (ARS), United States Department of Agriculture (USDA). Retrieved 12 January 2018.
- 145) Grubben, G. J. H., & Denton, O. A. 2004. *Plant Resources of Tropical Africa 2. Vegetables*. PROTA Foundation, Wageningen; Backhuys, Leiden; CTA, Wageningen.
- 146) Halbert, S. E., 2015, The discovery of huanglongbing in Florida, Proc. 2nd Intern. Citrus Canker and Huanglongbing Res. Workshop, Florida Citrus Mutual, Orlando, H-3.
- 147) Hallaji-Sani, M.F., Rasekh, A. and Golain, B. 2012. Biology and seasonal fluctuation of cottony camellia scale, *Pulvinaria (Chloropulvinaria) floccifera* (Hemiptera: Coccidae) in Citrus orchards of northern Iran. Journal of Entomological Research 4(4): 289–296.
- 148) Havelka, J., and Zemek, R. 1988. Intraspecific variability of aphidophagous gall midge *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) (Dipt., Cecidomyiidae) and its importance for biological control of aphids. Journal of Applied Entomology, 105(1-5): 280-288.
- 149) Hegazi, A. 2000. Plastic mulching for weed control and water economy in vineyards. Acta horticulture issue 539: 245-250.
- 150) Heraty, J.M., Woolley, J.B., Hopper, K.M., Hawks, D.L., Kim, J.W. and Buffington, M. 2007. Phylogenetic relationships of cryptic species in the *Aphelinus varipes* complex (Hymenoptera: Aphelinidae). Molecular Phylogenetics and Evolution 45: 480–493.
- 151) Hilty, J. 2016. "Common Purslane (*Portulaca oleracea*)". *Illinois Wildflowers*. Retrieved 2018-02-05.
- 152) Hodgson, C.J. and Peronti, A.L.B.G. 2012. A revision of the wax scale insects (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea: Ceroplastinae) of the Afrotropical Region. Zootaxa 3372: 1–265.
- 153) Hughes, W.A. and Lister, C.A. 1953. Lime die-back in the Gold Coast, a virus disease of the lime, *Citrus aurantifolia* (Christmann) Swingle. Journal of Horticultural Science 28, 131–140.
- 154) Ingels C.A., Scow K.M., Whisson D.A., Drenovsky R.E., 2005. Effects of cover crops on grapevines, yield, juice composition, soil microbial ecology, and gopher activity. Am. J. Enol. Vitic., 56: 19-29.
- 155) Jewett, D. K.; Jiang, C. J.; Britton, K. O.; Sun, J. H.; Tang, J. (2003). "Characterizing Specimens of Kudzu and Related Taxa with RAPD's". *Castanea*. 68 (3): 254–260. JSTOR 4034173.
- 156) Jianhua, M. O. 2002. Citrus aphids. Available at: <https://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/horticulture/citrus/content/.../citrus-aphids>
- 157) Kaussari, M. 1955. La première liste des cochenilles de l'Iran. Ministère de l'Agriculture, Applied Entomology and Phytopathology Tehran 15 : 14-20.
- 158) Kaussari, M. and Farahbakhsh, G. 1968. Monographie des coccoidea tribu Aspidiotini, sous-tribu Aspidiotina au rang de famille Diaspididae. Ministère de l'Agriculture, Conseil Supérieur de Recherches Agronomiques Bulletin, 10 pp.

- 159) Khalaf, J. .1987. Biological control of *Icerya purchasi* in Fars. Applied Entomology and Phytopathology 54 (1, 2): 123–128.
- 160) Khalaf, J. and Sokhansanj, M. 1993. Bioecological studies on orientalis yellow scale (*Aonidiella orientalis* New.) and its control by integrated methods in Fars province. Applied Entomology and Phytopathology, 60(1/2):53–59 (Persian), 11–12 (English).
- 161) Kiriukhin, G. .1946a. Les Insectes nuisibles au pistacier en Iran. Applied Plant Pests and Diseases Vol. 1 : 2–4.
- 162) Kiriukhin, G. .1946b. *Prosaltella* sp. Parasite de *Lepidosaphes beckii*. Applied Plant Pests and Diseases Vol. 3: 2–4.
- 163) Kiriukhin, G. 1948. *Syngenaspis oleae* Colvée. Applied Plant Pests and Diseases Vol. 6 and 7: 68–76.
- 164) Komazaki, S. 1983. Overwintering of the spirea aphid, *Aphis citricola* van der Goot (Homoptera: Aphididae) on citrus and spirea plants. Applied Entomology and Zoology, 18(3): 301-307.
- 165) Komazaki, S. 1994. Ecology of citrus aphids and their importance to virus transmission. Japan Agricultural Research Quarterly. 28:177-184.
- 166) Kozár, F., Fowjhan, M.A. and Zarrabi, M. 1996. Check-list of Coccoidea and Aleyrodoidea (Homoptera) of Afghanistan and Iran, with additional data to the scale insects of fruit trees in Iran. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 31: 61–74.
- 167) Krohn N.G., Ferree D.C., 2005. Effects of low-growing perennial ornamental groundcovers on the growth and fruiting of 'Seyval blanc' grapevines. Hort. Sci., 40: 561-568.
- 168) Kurstjens, D.A. 2006. Precise tillage systems for enhanced non-chemical weed management. Soil and Tillage Research, 28: 13-26.
- 169) Lansdown, R.V., Juffe Bignoli, D. and Beentje, H.J. 2017. *Cyperus rotundus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e. T158183A84284983.
- 170) Longo, S., Marotta, S., Pellizzari, G., Russo, A. and Tranfaglia, A. 1995. An annotated list of the scale insects (Homoptera: Coccoidea) of Italy. Israel Journal of Entomology 29: 113–130.
- 171) Manna, Mohamed, Anna Maria D'Onghia, Khaled Djelouah Giuseppe Cavallo, Franco Valentini, 2013. Improvement of Detection Methods and Further Characterization of *Spiroplasma citri*, the Causal Agent of Citrus Stubborn Disease in Egypt. American Journal of Plant Sciences, 2013, 4, 245-249.
- 172) Marilou, P., Georgios, v., Kiris, G., University of California, 2002, Citrus Bacterial Canker Disease and Huanglongbing (Citrus greening), ANR Publication 8218.
- 173) Markham P. G., R. Townsend, M. Bar-Joseph, M. J. Daniels, A. Plaskitt and B. M. Meddins, Annals of Applied Biology, September 1974, Spiroplasmas are the causal agents of citrus little-leaf disease. Volume 78, Issue 1, pages 49–57, doi:10.1111/j.1744-7348.1974.tb01484.x
- 174) Marroquín, C., Olmos, A., Gorris, M. T., Bertolini, E., Martínez, M. C., Carbonell, E. A., Hermoso de Mendoza, A., Cambra, M. 2004. Estimation of the number of aphids carrying Citrus tristeza virus that visit adult citrus trees. Virus Research. 100(1):101-108
- 175) Marsaro Júnior, A. L., Peronti, A. L. B. G., Penteado-Dias, A. M., Morais, E. G. F. and Pereira, P. R. V. S. 2013. First report of *Maconellicoccus hirsutus* (Green, 1908) (Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae) and the associated parasitoid *Anagyrus kamali* Moursi, 1948 (Hymenoptera: Encyrtidae), in Brazil. Braz. J. Biol., 73(2): 413-418.
- 176) McKenzie, H.L. 1956. The armored scale insects of California. Bulletin of the California Insect Survey 5: 1-209.
- 177) Mello, A. 2010a. "New Perspectives on the Epidemiology of Citrus Stubborn Disease in California Orchards" (PDF). Plant Management Network.
- 178) Mello, A. 2010b "Effect of citrus stubborn disease on navel orange production in a commercial in California. Italian Phytopathological Society.

- 179) Mifsud, S. 2002. "Cuscuta monogyna (One-seeded dodder) : MaltaWildPlants.com - the online Flora of the Maltese Islands". www.maltawildplants.com. Retrieved 2022-02-15.
- 180) Mirab-balou, M. and Chen, X.X. 2012. *Aleurodothrips faciapennis* franklin: A newly recorded genus and species for Iran (Thysanoptera: Phlaeothripidae). *Munis Entomology & Zoology Journal* Vol. 7, 1: 334-338.
- 181) Moghaddam, M. .2010. Two new species and a new record of mealybugs (Hemiptera, Coccoidea, Pseudococcidae) from Iran. *Zootaxa* 2619: 63-68.
- 182) Moghaddam, M. .2013. An annotated checklist of the scale insects of Iran (Hemiptera, Sternorrhyncha, Coccoidea) with new records and distribution data. *Zookeys* 334, 1-92.
- 183) Moghaddam, M. 2006. The mealybugs of southern Iran (Hem.: Coccoidea: Pseudococcidae). *Journal of Entomological Society of Iran* 26(1), 1- 11.
- 184) Moghaddam, M., Esfandiari, M. and Khosravi, M. (2015) First record of *Icerya aegyptiaca* (Hemiptera: Coccoidea: Monophlebidae) from Iran. 1st Iranian International Congress of Entomology, 29-31 August, p.42.
- 185) Monteiro A., Lopes C.M., 2007. Influence of cover crop on water use and performance of vineyard in Mediterranean Portugal. *Agric., Ecosystems Environment*, 121: 336-342.
- 186) Moravvej, S. A., Shishehbor, P. and Lotfalizadeh, H. 2016. A checklist of Chalcidoidea (Insecta: Hymenoptera) of Khuzestan in southwestern Iran. *Journal of Insect Biodiversity and Systematics* 2 (1): 121-142.
- 187) Mutch, D., Simmons, J., Monroe, J., and Vogel, G. 2005. Some helpful tips on flaming weeds in corn and soybeans. *The New Agricultural Network*, vol. 2, no. 3.
- 188) Nayar, K. K., Ananthkrishnan, T. N. and David, B.V. 1976. *General and Applied Entomology*. Tata-McGraw Hill, New Delhi, 589 pp.
- 189) Nayar, K. K., Ananthkrishnan, T.N. and David, B. V. 1976. *General and Applied Entomology*. Tata-McGraw Hill, New Delhi, 589 pp.
- 190) Noyes, J.S. 2013. Universal Chalcidoidea Database. Worldwide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/entomoloy/chalcidoids/index.html> [last updated: October 2013].
- 191) Oldfield G.N., Kaloostian G.H., Pierce H.D., Sullivan D.A., Calavan E.C. and Blue R.L., Citrograph, 1977. New hosts of citrus stubborn disease Volume 62, Number 10, pages 309-312
- 192) Pamell, J. and Curtis, T. 2012. *Webb's an Irish Flora*. Cork University Press. ISBN 978-185918-4783
- 193) Rajabi, Gh. 1989. *Insects Attacking Rosaceous Fruit Trees in Iran; Homoptera 3, Plant Pests and Diseases* Research Institute, Tehran, 256pp. [In Persian with English summary].
- 194) Rao, V.P. (1951) Iceryine scale insects recorded from the Orient. *The Indian Journal of Entomology* 12, 39-66.
- 195) Razinataj, M. and Taghavi, S. M. 2004. A comparison of *Pseudomonas viridiflava* isolates from different hosts by phenotypic characteristics and pathogenicity in Fars Province. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*. 35: 253-263.
- 196) Rocha-Peña, M. A., Lee, R. F., Lastra, R., Niblett, C. L., Ochoa-Corona, F. M., Gamsey, S. M., & Yokomi, R. K. 1995. Citrus tristeza virus and its aphid vector *Toxoptera citricida*: threats to citrus production in the Caribbean and Central and North America. *Plant Diseases*. 79(5): 437- 445.
- 197) Sagouti, T., Belabess, Z., Rhallabi, N., Ait Barka, E. 2022. Citrus Stubborn Disease: Current Insights on an Enigmatic Problem Prevailing in Citrus Orchards. *Microorganisms* 2022, 10(1), 183.
- 198) Laboratoire de Virologie, Microbiologie et Qualité/E
- 199) Sandrock, C., Razmjou, J. and Vorburger, C. 2011. Climate effects on life cycle variation and population genetic architecture of the black bean aphid, *Aphis fabae*. *Molecular Ecology* 20(19): 4165-4181.
- 200) Sansavini, S., 1997. Integrated fruit production in Europe: research and strategies for a sustainable industry. *Sci. Hortic.* 68: 25-36.
- 201) Schuster, T. M.; Reveal, J. L.; Bayly, M. J. & Kron, K. A. 2015. "An updated molecular phylogeny of Polygonoideae (Polygonaceae): Relationships

- of *Oxygonum*, *Pteroxygonum*, and *Rumex*, and a new circumscription of *Koenigia*". *Taxon*. 64 (6): 1188–1208. doi:10.12705/646.5.
- 202) Sharaf, N. S. and Meyerdirk, D. E. 1987. A review on the biology, ecology and control of *Nipaecoccus viridis* (Homoptera: Pseudococcidae). *Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America* 66.
- 203) Shi H, Wang Y., Cheng Z., Ye T., Chan Z. 2012. Analysis of natural variation in bermuda grass (*Cynodon dactylon*) reveals physiological responses underlying drought tolerance. *PLoS ONE*.7(12): e53422.
- 204) Shi J, Pagliaccia D, Morgan R, Qiao Y, Pan S, Vidalakis G, Ma W. Novel diagnosis for citrus stubborn disease by detection of a spiroplasma citri-secreted protein. *Phytopathology*. 2014 Feb;104(2):188-95. doi: 10.1094/PHYTO-06-13-0176-R. PMID: 23931112.
- 205) Singh M, Sharma SD (2008) Benefits of triazine herbicides and other weed control technology in citrus management. Pages 209-199. in Lebaron HM, McFarland JE & Burnside OC, eds. *The Triazine Herbicides – 50 Years Revolutionizing Agriculture*.
- 206) Strickland, A. H. 1951. The entomology of swollen shoot of cacao. 1. The insect species involved, with notes on their biology. *Bulletin of Entomological Research*, 41, 725–748.
- 207) Stroyan, H. L. G. 1961. Identification of aphids living on Citrus. *FAO Plant Protection Bulletin*. 9(4): 45-68.
- 208) Sullivan, P. 2001. Flame weeding for agronomic crops. ATTRA publication #CT157. URL: <http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/flameweeds.pdf>. Retrieved March 2007.
- 209) Taheri, H., Javan-Nikkah, M., Elahinia, S. A., Khodaparast, S. A., Golmohammadi, M. 2016. Species of *Colletotrichum* associated with citrus trees in Iran. *Mycologia Iranica* 3(1): 1 – 14.
- 210) Tanigoshi, L. K. 1991. Biological control of citrus thrips *Scirtothrips citri*, by predacious phytoseiid mites. In Parker, B. L., Skinner, M. and Lewis, T. (eds). *Towards Understanding thysanoptera*. General Technical Report NE- 147, USDA, Forest Service, Radnor, PA, pp: 399-418.
- 211) Teasdale, J.R., Mohler, C.L. 2000. The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. *Weed Sci*, 48: 385-392.
- 212) Teasdale, J.R., Mohler, C.L. 2000. The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. *Weed Sci*, 48:385-392.
- 213) Timmer, L. W., Garnsey, S. M., and Graham, J. H., eds. 2000. *Compendium of Citrus Diseases*, 2nd ed. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
- 214) Timmer, L. W., Peever, T. L., Solel, Z., and Akimitsu, K. 2003. Alternariadiseases of citrus—Novel pathosystems. *Phytopathol. Mediterr.* 42:3-16.
- 215) Tomkins, A. R., Thomson, C., Wilson, D.J. and Greaves, A. J. 1992. Armoured scale insects on unsprayed kiwifruit vines in Waikato. *New Zealand Entomologist* 15: 58–63.
- 216) Tremblay, E. 1984. The parasitoid complex (Hym.: Ichneumonoidea) of *Toxoptera aurantii* (Hom.: Aphidoidea) in the Mediterranean area. *Entomophaga*. 29(2): 203-209.
- 217) Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. and Webb D.A. 1980. *Flora Europaea*, Vol 1–5. Cambridge University Press, Cambridge (GB).
- 218) Verdu, A.M., Mas, M.T. 2007. Mulching as an alternative technique for weed management in mandarin orchard tree rows. *Agron. Sustain. Dev.* 29:367-375.
- 219) Walker, K.; Burrows, G.; McMahon, L. 2001. Bidgee bush: an identification guide to common native plant species of the south western slopes of New South Wales.
- 220) Waterhouse, D. F. 1991. possibilities for the biological control of the breadfruit mealybug, *Icerya aegyptiaca*, on pacific atolls. *Micronesiaca Supplement* 3: 117–122.
- 221) Watson, G.W. 2005. *Arthropods of Economic Importance- Diaspididae of the World*. <http://wbd.etibioinformatics.nl/bis/>

- 222) Whiteside, J. O., Garnsey, S. M. & Timmer, L. W. 1989. Compendium of Citrus Diseases. American Phytopathology Society Press, Minesota.
- 223) Wiley, A. 2005. *Aonidiella citrine*. EPPO Bulletin, 35(2): 327-330.
- 224) Wrage, L. J. and D. L. Denke. 2003. South Dakota State University Noxious Weed Control. FS 525-N. Brookings, SD: South Dakota State University. 28 p.
- 225) Yamashita, O. M.; Azevedo, G. W. P.; Peres, W. M.; David, G. Q.; Carvalho, M. A.C; Koga, P.S. 2017. "Seedling Production of Fruit and Ornamental Species to the Use of Weed Hormone (*Cyperus rotundus*)". *Nucleus*. **14**: 279–288.
- 226) Yokomi, R. K., and De Borde, R. L. 2005. Incidence, transmissibility and genotype analysis of Citrus tristeza virus (CTV) isolates from CTV eradicated and noneradicated districts in central California. *Plant disease*. 89(8): 859-866.
- 227) Yokomi, R. K., Lastra, R., Stoetzel, M. B., Damsteegt, V. D., Lee, R. F., Garnsey, S. M., and Niblett, C. L. 1994. Establishment of the brown citrus aphid (Homoptera: Aphididae) in Central America and the Caribbean Basin and transmission of citrus tristeza virus. *Journal of Economic Entomology*. 87(4): 1078-1085.
- 228) Zarrabi, M. and Daivid, B.V. 2001. The whitefly (Aleyrodidae: Homoptera) Fauna of Iran. *Shashpa* 8(2): 103-108.
- 229) Zollinger, R. K. and R. G. Lym. 2000. Identification and Control of Field Bindweed. W-802. Fargo, ND: North Dakota State University. 7 p.

Abstract

Pests, diseases and weeds are important causes of citrus lost in different parts of the world, including in Iran. In Iran, gumos, greeningt, bacterial canker, tristiza and natarasia are the limiting factors of citrus cultivation that their importance differs in different citrus cultivation areas (north and south). Minose butterfly, mediterranaen fruit fly, aphids, alerodes and scales are the most important pests in citrus production areas of Iran. Weeds with water loss, especially in dried areas, are always important. *Amaranthus* sp., *Chenopodium album*, *Cuscuta monogyna* and *Setaria viridis* are one of the important anual weeds in Iranian citrus orchards. Annoying perennial weeds such as *Sorghum halepanse*, *Cynodom dactylon*, *Cyperus rotundus*, *Convolvulus arvensis* and *Cirsium arvense* should be controlled before fruit trees are planted. . Knowledge of the principles of integrated management can reduce these detrimental factors and maximize product performance.

Key words: Pests, diseases, weeds , citrus



**Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection**

Applied Instruction

Citrus plant protection

Authores

Maryam Ghayeb Zamharir, Najmeh Ebrahimi, Batoul Samadani

2022

Registration No.

62677