



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات

دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

مدیریت تلفیقی آفات گردو



تنظیم: سعیده نوربخش

گردو با نام انگلیسی «Walnut»، عربی «جوز» و فرانسوی «Niox» میوه درختی است از میوه‌های آجیلی (مغزدار) از خانواده Juglandaceae که نام علمی آن (نام جنس) *Juglans* بوده و دارای ۲۱ گونه می‌باشد.

گردو از درختان پهن برگ است که در بسیاری از نقاط جهان، شامل نیمکره شمالی از مرکز تا شرق اروپا، قفقاز، شمال و مرکز ایران تا دامنه‌های هیمالیا و همچنین کشورهای چین و ژاپن وجود دارد. به علاوه، گونه‌هایی از آن در آمریکای شمالی و جنوبی کاشته می‌شود. هم اکنون تنها جنگل طبیعی باقیمانده از این محصول در دنیا با شرایط مناسبی در قرقیزستان قرار دارد. بسیاری از محققین، فلات ایران را منشأ گردو دانسته‌اند و به همین دلیل آن را *Persian walnut* یا گردوی ایرانی نامیده‌اند؛ ولی بررسی‌های مولکولی و ایزوآنزیمی نشان داده که مرکز گردوی معمولی، دامنه‌های شمالی رشته کوه تین شان واقع در استان زین جیانگ در شمال غربی چین می‌باشد. گردو در ایران در عرض جغرافیایی ۲۹ تا ۳۹ درجه و طول جغرافیایی ۴۵ تا ۶۹ درجه به خوبی رشد می‌کند که این محدوده، از دره گز و مغان در شمال کشور تا اقلید فارس در جنوب و از ارتفاعات جنوب غربی ارومیه تا کوه تفتان در جنوب شرقی را در بر می‌گیرد؛ ولی بهترین بازدهی را باغهای موجود در دامنه‌های البرز، خراسان، آذربایجان و دامنه‌های زاگرس (به ویژه توپسرکان، تفرش و گلپایگان) قرار می‌دهند.

خشکی، افزایش دما و تشعشع خورشید و همچنین PH محلول درخاک از جمله منابع فیزیکی و شیمیایی تنش‌زا در گیاهان بوده که باعث بروز تغییراتی در فیزیولوژی گیاه می‌شوند این تغییرات باعث افزایش سطح آسیب‌پذیری گیاهان به آفات و بیماریهایی می‌شوند که قبلاً نسبت به آنها از درجه‌ی مقاومت پذیری نسبتاً بالایی برخوردار بودند. کرم خراط از جمله آفات چوبخواری است که طی چند سال اخیر با استفاده از این شرایط تنش، از حالت نهفته خارج شده و با ظهور و استقرار خود باعث خسارات بالا و گاهاً "جبران ناپذیری شده است.

وضعیت گردو در دنیا و ایران

برطبق آمار اعلام شده F.A.O سطح زیرکشت درختان گردو در دنیا ۸۰۰۰۰۰ هکتار می‌باشد.

برطبق آمار اعلام شده از سوی وزارت جهادکشاورزی سطح زیرکشت گردو در ایران در سال ۹۲، ۱۴۱۷۹۱ هکتار و مشتمل بر نهال ۳۲۰۳۱ هکتار و ۱۰۹۷۶۰ هکتار بارور است.

متوسط عملکرد باغات گردو در کشور ایران ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد و دومین کشور تولید کننده گردو در جهان است.

اهداف مبارزه با آفات

در مجموع زیر در مناطق آلوده قابل اجراء می‌باشد:

- ۱- ممانعت از گسترش آفت به نقاط غیرآلوده
- ۲- کاهش خسارت آفت بر روی درختان گردو و سایر میزبانهای آلوده که با باغهای گردو همجوار می‌باشند.
- ۳- حفظ درختان گردو از خشکیدگی

سابقه‌ی تحقیقات و طرحهای انجام شده در ایران و خارج از کشور:

خسارت این آفت کرم خراط در دیگر کشورهای جهان مخصوصاً کشورهای اروپایی مانند ایتالیا، اسپانیا، پرتغال و یونان بر روی درختانی مانند گردو، فندق و زیتون از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد در این کشورها با استفاده از فرمون‌های اختصاصی کرم خراط در تله‌های سطحی که در ارتفاع یک متری از تاج درخت و به تعداد ۵ الی ۸ عدد در هر هکتار نصب می‌شوند به روش شکار انبوه با آن مبارزه می‌کنند.

ردیف	تیمار	تکرار ۱	تکرار ۲	تکرار ۳	میانگین (درصد کنترل) تکرارها
۱	فرمون (mass trapping)	۸۲ / ۳	۷۱ / ۵	۶۲ / ۲	۷۲
۲	هرس شاخه‌های آلوده	۳۰ / ۴	۲۳ / ۲	۱۹ / ۹	۲۴ / ۵
۳	نابودی لاروها	۶۱ / ۵	۵۳ / ۲	۴۰ / ۷	۵۲
۴	کنترل شیمیایی (موضعی)	۷۱ / ۴	۶۸ / ۶	۵۸ / ۵	۶۶ / ۱
۵	کنترل شیمیایی (پوشش کامل)	۹۷ / ۹	۹۲ / ۷	۸۲ / ۸	۹۱ / ۱
۶	فرمون و هرس	۸۶ / ۵	۸۰	۶۹ / ۴	۷۸ / ۶
۷	فرمون و نابودی لاروها	۹۸ / ۴	۹۴ / ۲	۸۶ / ۴	۹۳
۸	فرمون و سمپاشی موضعی	۹۸ / ۸	۹۵ / ۶	۷۰ / ۲	۸۸ / ۲
۹	فرمون و سمپاشی (پوشش کامل)	۹۸ / ۸	۹۵ / ۶	۸۶	۹۳ / ۴

جدول زیر نتایج حاصل از بررسی هر یک از اثرات کنترلی در کاهش جمعیت آفت را بر روی درخت سیب که در کشور مصر صورت گرفته است، نشان می‌دهد.

آفات گردو

کرم خراط *Zeuzera pyrina*

(Cossidae: Lepidoptera)

مشخصات :

حشره کامل با بالهای باز حدود ۵۵ - ۴۰ میلی متر بوده و دارای بالهای سفیدرنگ که بر روی آن لکه‌های تیره فولادی رنگ دیده می‌شود می‌باشد حشرات ماده ی این آفت با شاخک های "تماما" نخعی شکل از جنس نر متمایر می‌گردند.



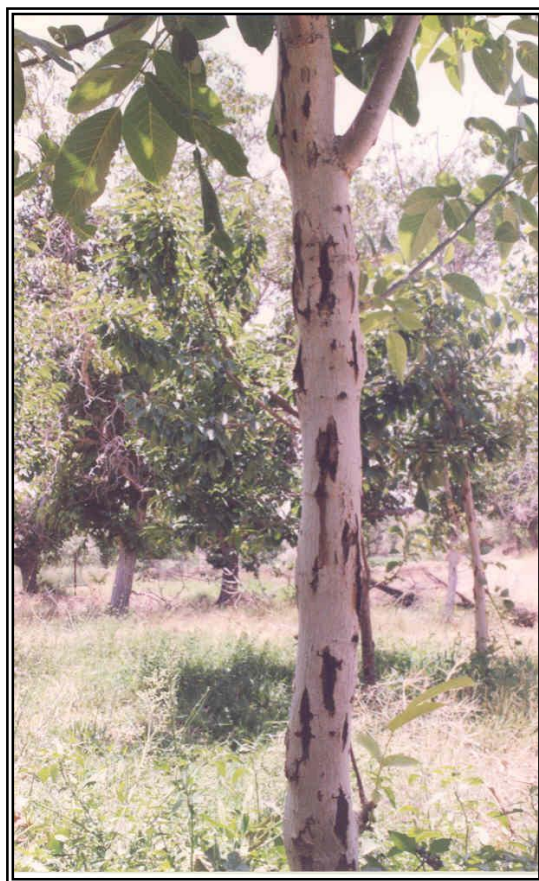
میزبان ها و نحوه ی خسارت :

این آفت دارای میزبانهای متعددی از جمله گردو، سیب، گلابی، زیتون، فندق، گیلاس، به، نارون، بیدمشک و تعداد قابل توجهی از درختان جنگلی می‌باشد. لاروهای این حشره چوبخوار بوده و در تنه و شاخه‌ها ایجاد دالانهای طولی در عمق چوب نموده و باعث ضعف شدید درخت می‌شوند. خسارت اولیه از رگبرگها، دمبرگها و شاخه‌های نازک شروع شده و بتدریج به شاخه‌های بزرگتر و تنه انتقال می‌یابد.

خسارت این آفت در بعضی مناطق و مخصوصاً "در استان تهران بر روی سیب و گلابی، در استان اصفهان بر روی به و گردو و در استان‌های مرکزی، خراسان، سمنان و یزد بر روی گردو شدید بوده و در برخی از باغها تا بیش از ۶۰ و حتی ۱۰۰ درصد خسارت وارد نموده است حمله این آفت به این میزبانها، ضعف بیش از پیش آنها را بدنبال داشته و باعث جلب و زیان سایر آفات چوبخوار و پوستخوار و همچنین بیماریهای ثانویه می‌شود.



ترشح شیرابه و فضولات لاروی از محل نفوذ لارو به ساقه



آثار خسارت آفت بر روی تنه درخت گردو

بیولوژی :

دوره‌ی خروج حشرات بالغ در طبیعت تقریباً "از اواسط اردیبهشت ماه شروع و در برخی از سالها تا اواخر شهریور ماه ادامه دارد این آفت دوره‌ی زندگی خود را طی یک الی دو سال به اتمام می‌رساند بدین صورت که نسل حاصل از

حشرات بالغ پیش تاز که زودتر از بقیه ظاهر می‌شوند نسل خود را طی دو سال می‌گذرانند، اما حشرات بالغ حاصل از گروه آخر در سال آینده پیش تاز بوده و نسل های یکساله را بوجود می‌آورند متوسط تعداد تخم این آفت بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ عدد متغیر بوده اما حداکثر ۳٪ آنها قادر هستند که در شرایط طبیعی سیکل زندگی خود را به اتمام برسانند. لاروهای سن اول پس از خروج، یک لانه نازک ابریشمین دور مجموعه خود کشیده و به مدت حداکثر ۲۴ ساعت در داخل این لانه باقی می‌مانند و پس از آن برای پیدا نمودن محل مناسبی جهت نفوذ، بر روی درخت پراکنده می‌شوند ضمناً این لاروها برای انتقال از شاخه‌ای به شاخه‌ی دیگر از تار نازکی که می‌تنند استفاده می‌نمایند. لاروها جهت تکمیل نمودن دوره تغذیه و زندگی خود ۲ تا ۳ بار جابجا شده و در هر بار جابجایی به شاخه های قطورتر نفوذ می‌کنند.



لارو آفت در مغز چوب ساقه

تغذیه در تمام طول سال ادامه داشته و تنها در روزهای بسیار سرد فصل زمستان متوقف می‌شود.

مکانهای نفوذ لارو به داخل اعضای نباتی به ترتیب اولویت عبارتند از :

- ۱- محل اتصال دمبرگ به شاخه
- ۲- شاخه های نازک به قطر ۲-۴ میلی متر
- ۳- دمبرگ اصلی و محل اتصال دمبرگ به جوانه
- ۴- محل اتصال جوانه به شاخه
- ۵- و سپس شاخه های به قطر ۴-۸ میلی متر.

لاروهای کامل از اوایل بهار وارد مرحله ی شفیرگی شده که این مدت بین ۴۰ - ۱۷ روز طول می کشد. شفیره های این آفت متحرک بوده و قبل از خارج شدن پروانه، خود را به دهانه خروجی دالان لاروی رسانده به طوری که نیمی از آن از سوراخ خارج می گردد.



شفیره کرم خراط ؛ تشکیل شده در نزدیکی مدخل دالان لاروی

عوامل طبیعی بازدارنده ی کرم خراط :

آزمایشات انجام شده حاکی از مقاوم بودن لاروهای این آفت به سرمای زمستانه می باشد بطوریکه سرمای صفر درجه سانتی گراد پس از ۵۵ روز و سرمای ۸ درجه سانتی گراد پس از ۲۰ روز باعث نابودی لاروها خواهند شد. مورچه ها ، سن های شکاری و پرندگان نیز از دشمنان طبیعی این آفت می باشند.

شیوه های مختلف کنترل آفت بصورت پیشگیری و مبارزه :

۱ - آب :

درخت گردو از معدود درختهایی است که نسبت به انواع تنشها مخصوصا تنش های آبیاری حتی برای یک دوره ی کوتاه و مخصوصا در ماههای گرم سال، بسیار حساس می باشد. زمانی که گیاه با فقدان و یا کمبود آب مواجه می شود علاوه بر اختلال در فعالیت های فیزیولوژیکی ، بدلیل عدم جذب و انتقال مواد غذایی با گرسنگی و کمبود نیز روبرو خواهد شد. بنابراین دادن آب کافی به خاک در دوره های مشخص و لازم اولین شرط در پیشگیری و کنترل این آفت است.

۲ - کمبود مواد غذایی خاک :

باغهایی که در خاکهای نامتعادل، سبک و عاری از مواد غذایی و یا با PH قلیایی بالا احداث شده‌اند بیشترین آلودگی را خواهند داشت، اگر چه برخی از درختان ظاهری سالم و شاداب دارند ولی کمبودهایی را داشته که حشرات چوبخوار قادرند حتی از فواصل دور آنها را تشخیص داده و به ضعف آنها پی ببرند، بنابراین تقویت چنین درختانی طبق توصیه کارشناسان آب و خاک منطقه با کودهای آلی و شیمیایی ضروری می‌باشد.

۳ - هرس شاخه‌هایی با آلودگی بسیار بالا :

در مناطق آلوده عمده‌ی شاخه‌ها و سرشاخه‌ها مخصوصاً در اول فصل آلوده به لاروهای این آفت می‌باشند، اگر هرس را روی تمامی این شاخه‌های آلوده انجام دهیم درخت به یک رشد رویشی که دارای شاخه‌های نورسته، جوان و آبدار می‌باشد، روی آورده که بهترین و مطلوبترین اندامها جهت تخم‌ریزی و نفوذ لاروهای سن اول می‌باشند، بنابراین بهتر است که هرس را روی شاخه‌های با آلودگی بسیار بالا و خشک متمرکز نموده و از هرس تمامی شاخه‌ها در یک درخت پرهیز نماییم. ضمناً شاخه‌های هرس شده حتماً در خارج از باغ سوزانده شوند.

۴ - پوشاندن مدخل دالانهای فعال لاروی :

این دالانها با ترشح شیرابه و همچنین تجمع و ریزش فضولات نارنجی رنگ لاروی از مدخل آنها مشخص می‌باشد. پوشاندن مدخل دالان فعال لاروی با فرمول حشره کش دورسبان ۱۰۰ سی سی، پودر تالک یک کیلو گرم و آب به اندازه‌ای که ترکیب فوق به صورت خمیر درآید و یا نابودی لارو در داخل آنها با استفاده از مفتول سیمی نرم، این اقدام باید قبل از خروج حشرات کامل شروع شده و حداقل یک نوبت در هر ماه (تا اواخر شهریور ماه) تکرار شود. امروزه با توجه به خسارت روز افزون این آفت ترکیباتی آماده از اختلاط سموم و مواد همراه در داخل کشور ساخته شده که به‌همراه دستگاه مخصوص تزریق آن آماده عرضه به بازار می‌باشد.

۵- استفاده از تله‌های فرمونی :

با استفاده از تله‌های فرمونی گذاشته شده جهت نظارت وردیابی آفت می‌توان به دو طریق اختلال در جفت‌گیری "Mating disruption" با اشباع محیط از فرمونهای جنسی ماده و یا به طریق شکار انبوه جنس نر " Mass trapping" در تله‌های فرمونی که در نهایت باعث کاهش تعداد جنس نر نسبت به ماده‌های آماده جفت‌گیری می‌شود، تراکم و خسارت آفت را به اندازه چشمگیری کاهش داد.

- استفاده از روش شکار انبوه (Mass trapping) با نصب ۱۶ عدد تله فرمونی در باغهای گردو و ۱۲ عدد تله فرمونی در باغهای سیب.

- استفاده از فرمون جنسی پروانه زنبور مانند *Synanthedon tipuliformis* که بهترین نتیجه را نسبت به سایر فرمونها در اکثر مناطق مختلف داشته است.

- در خرید و نگهداری و نصب فرمونها دقتهای لازم در خصوص استانداردهای مربوطه و همچنین زمانهای تعویض (یک ماهه) رعایت شود.

در کشور ما فرمون پروانه زنبور مانند "*Synanthedon tipuliformis*" نسبت به فرمون جنسی خود آفت از کیفیت مطلوبتری برخوردار بوده و بهتر است در تله های فرمونی از این نوع فرمون استفاده گردد. ضمناً تجارب حاصل از طرحهای تحقیقی نشان داده که:

الف - اگر چه تله های سطلی نسبت به سایر تله ها کارایی بهتری در جذب و شکار پروانه های نر این آفت دارد اما با توجه به تهیه آسانتر و همچنین قیمت پایین تر تله های دلتا، از این نوع تله ها نیز می توان استفاده نمود. جهت انجام عملیات شکار انبوه و یا ردیابی آفت ترجیحاً از تله های بالی و یا دلتا استفاده شوند.

ب - درضمن بهترین مکان نصب تله در محل تاج درخت می باشد و در درختان گردوی چندین ساله با ارتفاع زیاد نصب این تله های فرمونی در ارتفاع حداقل شش متر (در زیر محدوده کانوپی درخت) حداکثر شکار را خواهیم داشت. استفاده از روش شکار انبوه (Mass trapping) با نصب ۱۶ عدد تله فرمونی در باغهای گردو و ۱۲ عدد تله فرمونی در باغهای سیب توصیه می شود.

ج - روش اخلال در جفت گیری *Mating disruption*:

با توجه به نتایج آزمایشات سال ۱۳۹۰ کاربرد ۳۰۰ عدد پخش کننده فرمون Isonet-Z در هکتار برای کنترل خسارت کرم خراط در باغهای گردو با مساحت حداقل یک هکتار که در شیب تند قرار نگرفته اند و درختان آن بیش از حد بلند نیستند موثر است.

تعداد ذکر شده از پخش کننده به نحوی توزیع می شوند که تعداد بیشتری از آنها بر روی درختان حاشیه در ارتفاع بالا نصب شوند. توصیه می شود که ۷۰٪ پخش کننده ها در ارتفاع ۲-۱/۵ متری از سطح زمین و ۳۰٪ آنها در ارتفاع

۱- ۰/۵ متری بالای کانوپی نصب گردد.

پخش کننده‌ها باید قبل از ظهور اولین حشره کامل آفت نصب شده باشند. روش اخلاص در جفت‌گیری باید به طور مستمر در طی چندین سال انجام گیرد تا موجب کنترل بیش از پیش خسارت کرم خراط در سالهای متوالی گردد. با توجه به اینکه قسمتی از جمعیت کرم خراط یک نسل خود را در دو سال کامل می‌کند و در نتیجه پروانه‌های بخشی از لاروهای موجود در هر سال دو سال بعد ظاهر می‌شوند تداوم و استمرار اجرای روش اخلاص در جفت‌گیری ضروری است. توصیه می‌شود روش اخلاص در جفت‌گیری در باغهایی که جمعیت آفت در آنها به شدت بالا و طغیانی نباشد انجام شود. اجرای روش اخلاص در جفت‌گیری در قالب مدیریت تلفیقی آفت به ویژه رعایت نیازهای آبی و تغذیه‌ای درختان میزبان آفت و مدیریت صحیح باغ در کنترل بهینه آفت ضروری است.

۶- تله های نوری

تله‌های نوری معمولی با لامپ جیوه‌ای دوره خروج متراکم پروانه‌ها را با دقت کافی تعیین می‌نماید. بر اساس تجربه اگر پوشش بالایی تله از طلق باشد بطوریکه نور لامپ از آن عبور نموده و فضای بیشتری را روشن نماید میزان شکار این حشره بطور محسوسی زیادت‌تر خواهد شد. آمارهای حاصل نشان می‌دهد که حدود ۹۷٪ از پروانه های شکار شده نر و بقیه را ماده ها تشکیل می‌دهند.

در یک عملیات کنترل همگانی که در منطقه قائنات استان خراسان جنوبی با مشارکت بهره برداران و با استفاده از تله های نوری در دسترس از جمه انواع فانوس و نور چراغهای ماشین در طی سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ اقدام به جمع آوری حشرات بالغ شد. در سال اول حدود ۱۰۰ هزار و در سال دوم حدود ۴۰ هزار حشره بالغ جمع آوری و تحویل اداره کشاورزی سرایان شد.

استفاده از این روش با استفاده از ابزارهای تشویقی تاثیر زیادی در کنترل آفت خواهد داشت.

۷- سمپاشی :

تجارب حاصل نشان داده است که بدلیل طولانی بودن دوره ی خروج ، تخم‌ریزی و نفوذ لاروها (بین ۱۰۰ الی ۱۲۰ روز) و همچنین فعالیت این لاروها در داخل بافت میزبان سمپاشی نه تنها تاثیر چندانی در کنترل آفت ندارد بلکه با نابود نمودن دشمنان طبیعی باعث افزایش تراکم آفت گردیده است هر چند که این عمل در درختان گردوی با عمری دهها سال غیرممکن است.

جدول زمانبندی انجام مبارزه

فصل بهار

اردیبهشت ماه

- ۱- نصب تله های فرمونی جهت پیش آگاهی زمان ظهور آفت
- ۲- نصب تله های فرمونی در حاشیه مناطق غیر آلوده و یا باغهایی که آفت تاکنون مشاهده نشده بمنظور پیش آگاهی و نظارت بر شروع احتمالی آلودگی و انجام عملیات بموقع کنترلی
- ۳- نصب تله های فرمونی به محض مشاهده اولین پروانه نر شکار شده در تله های فرمونی

خردادماه

- ۱- نصب تله های فرمونی در صورت ظهور آفت در اوایل این ماه
- ۲- پوشاندن دالانهای فعال لاروی بر روی تنه و یا شاخه های اصلی و در صورت امکان تا ارتفاع قابل دسترس
- ۳- هرس شاخه های خشک و یا با درصد آلودگی بالا و سپس سوزاندن آنها
- ۴- تعویض فرمونها

فصل تابستان

تیرماه

- ۱- ادامه پوشاندن دالانهای فعال لاروی بر روی تنه و یا شاخه های اصلی
- ۲- ادامه عملیات هرس شاخه های خشک و یا با درصد آلودگی بالا

مرداد ماه

- ۱- پوشاندن دالانهای فعال لاروی
- ۲- تعویض فرمونها
- ۴- ادامه عملیات هرس شاخه های خشک و یا با درصد آلودگی بالا

شته خالدار گردو

Callaphis juglandis Geoze

(Hom., Aphididae)

در ایران حشره مزبور که به نام شته بزرگ گردو نیز خوانده می‌شود، اولین بار توسط دواچی (۱۳۲۴) گزارش شده است. این شته اختصاصاً روی درختان گردو دیده می‌شود.

این شته در مناطق فوق استوایی پراکنده بوده و در ایران از استانهای تهران، اصفهان، چهارمحال و بختیاری، مناطق غربی و بالاخره اکثر نقاط کشور گزارش شده است.

این گونه در روی درختان گردو زندگی می‌کند. کلنی‌های آن در سطح رویی برگهای درختان میزبان و در امتداد رگبرگها تشکل پیدا می‌کند. افراد این شته عسلک فراوانی ترشح می‌کنند.

این گونه فقط حاوی فرمهای بالدار می‌باشد. ماده‌های بکرزای بالدار به رنگ سبز مایل به زرد روشن بوده و قفس سینه نیز قهوه‌ای روشن مایل به سبز می‌باشد. در روی ترزیت‌های ۱-۸ شکم نوارهای عرضی به رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه قرار دارد. حاشیه رگبالها به رنگ قهوه‌ای روشن می‌باشد. طول بدن ۳/۵-۴ میلی‌متر است.

خسارت: در ایران این شته منحصراً به درختان گردو حمله کرده و با استقرار در حاشیه رگبرگهای اصلی، علاوه بر تغذیه از شیر گیاهی، در اثر ترشح عسلک به فوماژین نیز آلوده می‌شوند. برگهای درختان آلوده می‌ریزند.

زیست شناسی: زمستانگذرانی این شته به صورت روی شاخه‌ها انجام می‌شود. افراد این شته از اواسط فروردین در روی درختان میزبان ظاهر شده و انبوه‌ترین کلنی‌های آن بسته به مناطق مختلف در ماههای اردیبهشت تا تیر ماه مشاهده می‌گردد.

روش‌های کنترل:

الف - دشمنان طبیعی

محمد بیگی (۱۳۷۹) دشمنان طبیعی زیر را از روی شته‌های گردو از گردوکارپهای قزوین جمع‌آوری و گزارش کرده است:

- 1- *Coccinella septempunctata*
- 2- *Oenopia conglobata* L.
- 3- *Adalia bipunctata* L.
- 4- *Exochomus quadristulatus* L
- 5- *Hippodamia vriegata* Geoze.
- 6- *Trioxys pallidus* Hal.
- 7- *Episyrphus balteatus* Degerr.
- 8- *Eupeodes corollae* Fabricius.
- 9- *Sphaerophoria scrpita* L.
- 10- *Chrysoa allnes* Rambur.
- 11- *Mallada rasinus* Burmeister.

ب - شیمیایی: به دلیل مرتفع بودن درختان گردو، کار سمپاشی تا حدودی مشکل است و بایستی اینکار توسط سمپاشهای موتوری انجام گیرد که در این صورت استفاده از شته‌کشهای فسفره توصیه می‌شود.

شته سبز گردو

Chromaphis juglandicola (Kaltenbach)

(Hom., Aphididae)

این حشره در منطقه فوق استوایی پراکنده بوده و در ایران از کرج گزارش شده است و احتمالاً در تمام مناطق ایران وجود دارد.

این حشره به ویژه در روی درختان گردو بسر برده و کلنیهای آن برعکس گونه قبلی در سطح زیرین برگ و در امتداد رگبرگها دیده می‌شوند. همچنین فرحبخش (۱۳۴۰) آن را علاوه بر گردو از روی کرچک نیز گزارش نموده است.

مناطق انتشار: در ایران شته کوچک گردو در تهران، مازندران و سایر استانهای شمالی و مرکزی کشور، یافت می‌شود.

شکل شناسی: ماده های بکرزای بالدار به رنگ سبز مایل به زرد روشن بوده و چشمهای مرکب به رنگ مایل به قرمز است. شاخکها تقریباً تا نصف طول بدن امتداد پیدا می‌کنند. زائده انتهایی آخرین مفصل شاخک تقریباً قابل رؤیت نیست. سطح بدن پوشیده از مو بوده و طول آن نیز ۱/۶-۲/۶ میلی متر است.

روش های کنترل

الف- دشمنان طبیعی

زنبور *Trioxys pallidus* (Hall) از خانواده Braconidae پارازیتوئید اختصاصی این شته می باشد .

همچنین رخشانی و همکاران (۱۳۸۱) علاوه بر زنبور فوق، زنبور پارازیتوئید *Walker Aphelinus asychis* و زنبورهای هیپرپارازیتوئید *Alloxysta citripes* (Thompson)، *Pachyneuron aphidis* (Bouche) و *Syrphophagus aphidivorus* (Mayr) را از روی این آفت گزارش کرده اند.

ب- شیمیایی

برای کنترل شته‌های گردو می‌توان از مالاتیون ۶۰ به نسبت دو در هزار یا سموم فسفره دیگر استفاده نمود ولی حتی المقدور باید از کاربرد سموم شیمیایی خودداری نمود.

کنه گال زگیلی برگ گردو

Eriophyes tristriatus Nalepa

(Acari.: Eriophyidae)

گالهای این کنه ابتدا در کنار رگبرگ اصلی و سپس رگبرگهای فرعی تشکیل می‌شود. رنگ آنها در اوایل تشکیل زرد و به تدریج تیره شده و در اواخر فصل به رنگ قرمز قهوه ای درمی‌آیند. کنه های ماده بزرگتر از کنه‌های نر می‌باشند. میکروتوبرکول‌های ناحیه تاناسوم در کنه‌های پروتوزین نوک تیز می‌باشد در صورتی که در کنه‌های دئوتوزین صاف هستند. طول بدن در فرم پروتوزین ۲۰۰-۲۴۰ میکرون، میکروتوبرکولهای شکمی ناحیه تاناسوم تیزتر از ناحیه پشتی است. طول پنجه ۳ برابر طول ساق می‌باشد. پیش ران پاهای جلویی طویل، خط سینه‌ای بین آنها تا ناحیه پیش ران عقبی کشیده و در آنها دوشاخه شده است. چپسون و همکاران (۱۹۷۵) فقط با ترسیم ناخن پرورش، موی بدون غده ناحیه جنسی و میکروتوبرکول و ساق - پنجه اول افراد پروتوزین اظهار داشتند که ناخن پرورش سه ردیفه، موهای کتفی دارای غده بسیار برجسته، موهای جنسی ساده و میکروتوبرکول در افراد پروتوزین نوک تیز می‌باشد. در تصویر میکروسکوپ الکترونی این کنه، موی شانهای (SC) بلند و جهت آن به سمت عقب بوده، خط میانی (Median line) و نیمه میانی (submedian line) پهن، صفحه پرودورسال مثلثی شکل، در قاعده دارای دو جفت برآمدگی، ابرو مانند، موی انتهایی پنجه خیلی بلند؛ به طوری که طول آن بیش از طول بندهای پای اول است. طول موی h برابر $6h$ ، موی f رشد کرده و مشخص و قاعده آن حفره مانند، حلقه های پشتی باریک و به راحتی قابل رؤیت است.

نالپا در سال ۱۸۹۱ این گونه را از روی گردو جمع آوری و آن را تحت عنوان کنه گال زگیلی برگ گردوی ایرانی نامگذاری و توصیف کرده است. دامنه انتشار آن کشورهای آسیایی به ویژه ایران و اروپا می‌باشد.

این کنه در تمام مناطق غربی ایران انتشار دارد. فعالیت تغذیه ای آفت که سبب تغییر شکل برگ می‌شود اقتصادی بنظر می‌رسد ولی بررسی‌های انجام شده، نشان داده است که این تغییر شکل تنها ۱۸٪ سطح سبز برگها را در بر می‌گیرد. این کنه توسط کمالی و همکاران (۱۳۷۹) از باغهای میوه شهرستان مشهد نیز جمع آوری و گزارش شده است.

مطالعات انجام شده توسط خانجانی و میراب بالو (۱۳۸۳) نشان داده است که حداقل ۳ گونه کنه اریوفید به نامهای *Eriophyes tristriatus* (کنه گال زگیلی)، *E. erinae* (کنه گال نمدی)، *E. brachytarsus* (کنه گال کیسه‌ای) در روی درختان گردوی مناطق غرب کشور وجود دارند. با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه تراکم جمعیت این سه گونه متفاوت می‌باشد. کنه گال نمدی در اکثر گردوکاریهای منطقه اسداباد حضور دارد، کنه گال کیسه‌ای به صورت موردی یافت می‌شود. پایین بودن درصد رطوبت در منطقه همدان می‌تواند یکی از علل پایین بودن تراکم جمعیت این کنه‌ها به ویژه گونه گال نمدی باشد، در حالی که شرایط آب و هوایی در استان همدان در مجموع مناسب برای فعالیت گونه کنه گال زگیلی است به طوری که این گونه در اکثر باغات گردوی استان فعالیت داشته و از انبوهی قابل توجهی نیز برخوردار است. مضافاً بر اینکه شدت آلودگی در درختان جوان و شاداب به مراتب بیشتر از درختان پیر می‌باشد. شدت آلودگی در قسمت‌های مختلف تاج درخت نیز یکسان نیست، به طوری که علائم اولیه آلودگی در برگهای بخش تحتانی شاخه ظاهر می‌شود که بتدریج و با پیشرفت فصل به برگهای انتهایی شاخه و در نهایت به برگهای انتهایی شاخه و در نهایت قسمت فوقانی تاج درخت پیشرفت می‌کنند.

زیست‌شناسی

این گونه به صورت افراد ماده دئوتروژین در لابلای فلسهای جوانه‌های برگ‌های شاتونهای نر و شکافهای ریز موجود در شاخه‌ها و تنه زمستانگذرانی می‌کند. تعداد قابل توجهی نیز به همراه برگها به زمین ریخته و از بین می‌رود، در بهار و پس از ظهور برگهای تازه، کنه‌های زمستانگذران در روی آنها مستقر شده و شروع به تغذیه و تخمگذاری می‌کنند. تغذیه کنه توأم با تغییر شکل برگ است که علائم آلودگی به صورت لکه‌های تاولی زرد رنگ مشاهده می‌شوند (عکسهای ۹ تا ۱۲). دمای محیط و شرایط میزبان نقش تعیین‌کننده‌ای در شروع فعالیت یا توقف آن دارد. به گونه‌ای که وقتی محیط زودتر گرم شود و برگهای میزبان زودتر باز شوند شروع فعالیت نیز زودتر خواهد بود. حداکثر فعالیت و گسترش آن در اواخر تیر و مرداد مشاهده می‌شود و در اوایل مهرماه به اوج خود می‌رسد. گالهای تولیدی دارای سوراخی هستند که از این طریق، آنها می‌توانند خارج و پراکنده شوند. اکثر جمعیت داخل گالها را فرم پروتروژین تشکیل می‌دهد ولی هر چه به انتهای فصل و شروع فصل سرما نزدیک می‌شود، از درصد فرم پروتروژین کاسته شده و جمعیت فرم دئوتروژین که فرم زمستانگذران می‌باشد، افزایش می‌یابد.

تعداد کنه‌های داخل گال‌های بسته با توجه به فصل متفاوت است، به طوری که حداقل آن به تعداد ۲-۷ عدد در اردیبهشت و حداکثر آن به تعداد ۲۳۴۳ عدد در اواخر مرداد و اوایل شهریور مشاهده شده است و بر همین اساس نیز حداکثر خسارت در اوایل شهریور مشاهده می‌گردد (خانجانی و همکاران، ۱۳۸۰). مجدداً در اواخر آبان و اوایل آذر تعداد کنه‌ها به ۱۳ - ۰ عدد کاهش می‌یابد. بیشترین تراکم کنه در گال‌های اطراف رگبرگ اصلی مشاهده می‌شود. گال‌های تولیدی ابتدا زرد رنگ هستند ولی بتدریج به رنگ قرمز در می‌آیند ولی این آلودگی‌ها به ندرت باعث ریزش برگ‌ها می‌شود. جمعیت موجود در داخل گال‌ها معمولاً تا قبل از شروع خزان برگ‌ها، گال‌ها را ترک کرده و به محلهای زمستان‌گذران منتقل می‌شوند. طبق بررسی‌های به عمل آمده در روی جمعیت داخل گال‌های برگ‌های خزان کرده، تنها ۲ درصد فرم‌های مختلف در داخل گال‌ها باقی می‌مانند. به همین دلیل نیز توصیه برای از بین بردن برگ‌های گال‌دار ریزش یافته در پای درخت به منظور کنترل این آفت چندان مؤثر نیست. حتی درصد کم کنه‌های باقیمانده در داخل گال‌های ریزش کرده نیز توسط عوامل بیولوژیکی همچون کنه‌های *Erythraeus spp.* و *Anystis baccarum* و عوامل فیزیکی همچون سرما و یخبندان از بین خواهند رفت.

مراحل زیستی این کنه مشتمل بر ۴ مرحله تخم، لارو، نمف (پروتوژین، دئوتروژین) و بالغ می‌باشد. مقاوم‌ترین فرم آن مرحله دئوتروژین است که قادر است دوره سرما و سایر شرایط نامناسب سال را تحمل نماید و این فرم هر چند از نظر اندازه مشابه فرم پروتوژین است، ولی از نظر میکروتوبولها و رنگ بدن کاملاً قابل تفکیک است. به طوری که تعداد میکروتوبولها تلفات جمعیت در این کمتر بوده و رنگ بدن نیز به ویژه وقتی خارج از گال می‌باشد قرمز است. طول دوره سرما در زمستان در میزان تلفات جمعیت زمستان‌گذران نقش تعیین کننده دارد، اگر این دوره سرما طولانی باشد میزبان تلفات بیشتر است و برعکس هر چه زمستان ملایم‌تر باشد درصد تلفات کمتر بوده و حتی ممکن است در روزهای گرم زمستان تحریک شده و به فرم دئوتروژین در سطح برگ‌ها مشاهده شوند.

مدیریت کنترل کنه گال زگیلی برگ گردو

Eriophyes tristriatus Nalepa (Acari: Eriophyidae)

این کنه در مناطقی که مانند حاشیه رودخانه‌ها و مناطق کوهستانی که هوا نسبتاً خنک و درصد رطوبت هوا نیز تا حدودی بالا است، خسارت می‌زند. شدت آلودگی در درختان جوان و شاداب به مراتب بیشتر از درختان پیر می‌-

باشد. شدت آلودگی در قسمت‌های مختلف تاج درخت نیز یکسان نیست. علائم اولیه آلودگی در برگ‌های شاخه‌های پایینی درخت ظاهر شده و بتدریج به شاخه‌های بالاتر و تاج درخت پیشرفت می‌کنند. حداکثر فعالیت و گسترش آن در اواخر تیر و مرداد مشاهده می‌شود و در اوایل مهر ماه به اوج خود می‌رسد.

جمعیت موجود در داخل گالها معمولاً تا قبل از شروع خزان برگها، گالها را ترک کرده و به محل‌های زمستانگذران که لابلای فلس‌های جوانه‌های برگ‌ها و شاتون‌های نر می‌باشد، نقل مکان می‌کنند. به همین دلیل جمع‌آوری و سوزاندن برگ‌های گال‌دار خزان نموده در پای درخت در کنترل این آفت چندان مؤثر نیست.

کنترل آفت:

۱- سم پاشی با کنه‌کش‌های بادوام مانند بنزوکسی میت $EC20\%$ به نسبت ۱ در هزار همزمان با تغییر رنگ گالها به رنگ قهوه‌ای، که مصادف با تقریباً اوایل تا اواسط آبان ماه است.

۲- کنترل جمعیت آغازگر در ابتدای سال نقش مهمی در تداوم و شدت آلودگی‌های جدید داشته و باید با استفاده از ترکیبات مناسب کنترل شود بدین لحاظ توصیه می‌شود در مناطقی که آلودگی شدید است در ابتدای بهار و همزمان با آغاز باز شدن جوانه‌های برگ‌ها از یکی از کنه‌کش‌های پروپارژیت $EC57\%$ به نسبت ۱ در هزار و یا برومپروپیلات $EC25\%$ به نسبت ۱ در هزار یا فن‌پیروکسی میت $Sc5\%$ به نسبت ۵/۵ در هزار استفاده شود.

۳- در صورت وجود برگ‌های آلوده در ابتدای فصل بهار پیشنهاد می‌شود با هرس برگ‌ها و یا شاخه‌های با آلودگی شدید و سپس نابودی آنها از افزایش و یا پراکنش آفت با دیگر شاخه‌ها جلوگیری شود.

شپشک دو کوهانه

Eulecanium bituberculatum Targioni

Syns.: *Lecanium bituberculatum* T.

Palaeolecanium bituberculatum (T.)

(Hom., Lecaniidae)

این گونه در نواحی کوهستانی و سردسیری روی درختان گردو دیده شده است ولی خسارت در حد اقتصادی نمی باشد.

این شپشک را کوثری در سال ۱۳۲۸ از روی درختان گلابی اطراف تهران گزارش کرده است. بعضی از باغداران به این آفت، آبله می گویند.

مناطق انتشار: شپشک دو کوهانه در سواحل دریای مازندران و در استانهای آذربایجان، باختران، اصفهان، فارس، خراسان و چهارمحال و بختیاری انتشار دارد (فرحبخش، ۱۳۴۰) و احتمالاً در بعضی از نواحی دیگر میوه خیز کشور نیز دیده می شود.

سیب، گلابی، به، آلو، زالک، ازگیل، زردآلو و گردو از جمله میزبانهای این شپشک می باشند.

ماده بالغ کاملاً برجسته و در سطح پشت آن دو جفت برجستگی وجود دارد که یک جفت قدامی کاملاً بزرگتر از جفت دیگر است و به علت همین دو برجستگی بزرگ است که به آن شپشک دوکوهانه می گویند. رنگ بدن آن خاکستری، زرد یا قهوه ای است که روی آن خطوط یا لکه های زرد رنگ ملاحظه می شود. طول آن ۴-۶ میلیمتر، عرض ۳-۴ میلیمتر و ارتفاع آن ۲-۲/۵ میلیمتر می باشد. شاخکها ۶-۷ بندی بوده و صفحه آنال مدور و سطح پشتی بدن دارای خارهای کوتاه نسبتاً زیاد می باشد.

خسارت: فعالیت این حشره همراه با ترشح عسلک فراوان می باشد. آلودگی در درختان آلوده از سرشاخه شروع می شود و خیلی سریع درخت را از پا در می آورد. در اکثر مناطق انتشار این آفت با ویروس کتابی شدن تنه و شانکر تنه و سرشاخه های درختان (خوره) همراه است.

زیست شناسی : این حشره زمستان را به صورت تخم سپری کرده و در ماههای زمستان و اوایل بهار در زیر بدن حشره ماده که به صورت پوشش برآمده و سخت درآمده است به تعداد حدود ۱۰۰۰ عدد دیده می شود. این تخمها در اواخر فروردین تا اوایل اردیبهشت باز می شوند و پوره ها در سطح تنه، برگ، شاخه و نیز میوه های کوچک پراکنده می شوند و با ساختمان خاصی که بدن آنها دارد (سبک و مودار) به سادگی به وسیله باد منتشر می گردند. این حشره دارای یک نسل در سال می باشد.

روش های کنترل

الف - دشمنان طبیعی

زنبوری از خانواده Aphelinidae به نام *Coccophagus* sp. این شپشک را پارازیت می کند.

ب - شیمیایی

شپشک دوکوهانه به سادگی قابل کنترل است. بهترین موقع کنترل آن در موقع زمستان می باشد که این حشره به حالت تخم است. سمپاشی با سموم روغنی یا یکی از سموم فسفره روغنی علاوه بر حشره مذکور روی تخم کنه قرمز پا بلند، تخم شته ها و تا حدودی لیسه سیب نیز مؤثر واقع می شود. در بهار بهترین موقع کنترل مصادف با ظهور پوره های سن اول است و با اکثر سمومی که در باغات مصرف می شود بر طرف می گردند.

سمپاشی زمستانه به صورتی که برای تخم شته ها صورت می گیرد علیه این آفت نیز مؤثر واقع می شود. سمپاشی تابستانه باید در اواسط تیر ماه صورت گیرد و اکثر سموم فسفره به خوبی روی این آفت اثر دارند. از جمله سمومی که در کنترل این حشره در تابستان نتیجه خوب داده است دیازینون و مالاتیون به نسبت دو در هزار از امولسیون ۶۰٪ می باشد. سوین نیز به نسبت ۱/۵ در هزار از پودر و وتابل روی این آفت مؤثر است. ولی کاربرد آن در تابستان باید با یک کنه کش یا گوگرد وتابل همراه باشد.

پروانه کرم جگری

Trypanus cossus L.

Syns.: *Cossus ligniperda* L.

Cossus cossus L.

(Lep., Cossidae)

پروانه کرم جگری *Trypanus cossus* نیز روی درختان گردو در نواحی معتدل مرطوب ایجاد خسارت می کند.

لارو پروانه جگری چوبخوار درختان میوه و بالاخص درختان جنگلی می باشد و در ایران در سال ۱۳۲۸ توسط دواچی گزارش شده است. این آفت از نظر خسارت کم و بیش مانند پروانه فری بوده و بیشتر در نواحی معتدله و سرد و مرطوب انتشار دارد.

خشک شدن درخت در اثر تغذیه شدید لاروهای آفت

ابریشم باف ناجور

Portetria dispar L.

(Lep., Lymantriidae)

گاهی در روستاهای کوهستانی به مقدار زیاد دیده می شود. البته با حجم زیاد برگ درختان گردو تصور نمی رود که خسارت این آفت از نظر اقتصادی شایان اهمیت باشد. این آفت به فراوانی در محیط آزاد روی انواع درختان میوه مثمره و غیر مثمره مشاهده می گردد.

بیماریهای گردو

آنتراکنوزگردو

یکی از مهم ترین بیماری های برگ گردو آنتراکنوز می باشد که فرم جنسی قارچ *Marssonina*

juglandis (Lib.) Magn، عامل آن می باشد. آنتراکنوز گردوی ایرانی اولین بار در سال ۱۸۱۵ از اروپا

گزارش شد. این بیماری تقریباً در تمام مناطق رشد و پرورش گردو گسترده شده است، اما خسارت بیماری در نواحی حوزه مدیترانه بیشتر است به گونه‌ای که در کشورهای حوزه مدیترانه، آنتراکنوز از مهم ترین بیماری های باغ های گردو محسوب می‌گردد.

در ایران نیز این بیماری از مهم ترین بیماری های برگی گردو در اکثر مناطق گردو کاری کشور می‌باشد. اولین بار در سال ۱۳۳۱، و سپس در سال های ۱۳۴۲ و ۱۳۴۴ بیماری از مناطق مختلف ایران گزارش شد. در سال ۱۳۶۷ نیز بیماری در گردوکاری های خراسان گزارش شد. بیماری در استان‌های گلستان، گیلان، مازندران، اردبیل، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کردستان، لرستان، کرمانشاه، اصفهان، تهران، قزوین و خراسان شمالی در بیش از ۸۰ منطقه گردو کاری کشور وجود دارد.

در اثر حمله این قارچ برگها و میوه گردو خسارت دیده و لکه‌های سیاه سوخته به اندازه حداقل ۵ میلی‌متر روی برگ و حاشیه ظاهر در اکثر موارد باعث پوک شدن میوه ریزش قبل از موعد و کاهش بازارپسندی در مواردی درخت مرده و از بین می‌رود در صورتی که شرایط اقلیمی برای توسعه بیماری مناسب باشد اپیدمی بیماری ظهور یافته و خسارت اقتصادی شدید خواهد شد.

علائم و سیکل بیماری:

قارچ عامل بیماری آنتراکنوز به تمامی قسمتهای سبز هوایی درختان شامل برگ، گله‌ها، میوه، جوانه‌ها و سرشاخه‌های سبز حمله کرده و ایجاد خسارت می‌کند، ولی بیشتر اندام مورد حمله درخت، برگها بوده که در نهایت سبب نکروز و ریزش قبل از موعد آنها می‌شود. نخستین علائم بیماری، تشکیل لکه‌های کوچک قرمز قهوه‌ای تا خاکستری مایل به قهوه‌ای و سوخته روی برگها بوده که به تدریج گسترش می‌یابد. ظهور این لکه‌ها روی میوه‌ها سبب ریزش میوه‌های جوان و در مراحل بعدی سبب کاهش کمی و کیفی مغز میوه‌های گردو می‌شود.

قارچ بیماریزا در بهار بسیار سرد و مرطوب، یا در اواخر تابستان وقتی که دمای هوا پایین می‌افتد و رطوبت بالا می‌رود بیشتر ظاهر می‌شود. برگ درخت گردو حساسترین اندام آن است و اغلب زودتر از سایر اندام‌های درخت به این قارچ آلوده می‌شود. اولین علائم ظاهری روی برگ، لکه های نامنظم خاکستری تا قهوه‌ای رنگ با حاشیه

قهوه‌ای سوخته و ابعاد نسبتاً بزرگی است که روی برگ درخت گردو ظاهر و سبب ریزش برگ‌های زرد قبل از خزان می‌شود. علامت ظهور و خسارت این قارچ روی شاخه‌ها، لکه‌های درازتر و فرو رفته‌تری است در هنگام طغیان و شدت آلودگی، لکه‌های گردو، قهوه‌ای و سیاه رنگی فقط روی پوست سبز گردو ظاهر می‌شوند که اندازه میوه را کوچک و مغز گردو را نارس نگه می‌دارد.

قارچ *M. Juglandis* دارای کنیدی‌برهای کوتاه و ساده و کنیدیوم‌های دو سلولی، شفاف، روشن، کشیده و دوکی شکل و هلالی است که همه ساله از اوایل زمستان پریتسیوم‌های گردن بلند یا اندامهای جنسی این قارچ شروع به تشکیل شدن کرده و در اواخر اسفند تا اواخر فروردین حاوی آسکوسپوره‌های دو سلولی شفاف، بی‌رنگ و دوکی شکل می‌شوند. وجود رطوبت بالا برای ظهور آلودگی‌های اولیه و به دنبال آن ظهور آلودگی‌های ثانویه و شیوع و گسترش بالای بیماری بسیار ضرورت داشته و میزان بیماری با میزان رطوبت محیط ارتباط مستقیم دارد.

روشهای مبارزه :

مقاومت گیاه میزبان از جمله ابزارهای مهم و موثر برای کنترل بیماری های گیاهی محسوب می شود. به علاوه یکی از اهداف مهم در اغلب برنامه های اصلاحی درختان میوه نیز ارزیابی مقاومت ارقام، ژنوتیپ ها و یا پایه ها در برابر بیماری می باشد.

علاوه بر یافتن ارقام مقاوم به این بیماری، رعایت بهداشت عمومی باغ و جمع آوری و از بین بردن برگها و میوه‌های آلوده روی زمین در فصل پاییز و سوزاندن آنها در خارج از باغ، انجام هرس برای تهویه و جریان رطوبت و رعایت اصول فنی در مقابله با این بیماری بسیار موثر می باشد.

مبارزه شیمیایی:

در شرایط حاد نیز می‌توان از طریق سمپاشی با قارچکشهای مسی بر این بیماری غلبه کرد. سمپاشی در دو نوبت انجام می‌شود. سمپاشی اول در فصل بهار بعد از ریزش گل (سنبله نر) و سمپاشی دوم به فاصله ۱۲ روز بعد از سمپاشی اول خواهد بود.

پوسیدگی ریشه و طوقه ناشی فیتو فتورا :

تعدادی از گونه های *phytophthora spp.* موجب پوسیدگی ریشه ،پوسیدگی طوقه یا هر دو می شوند. علائم عمومی بیماری بصورت برگهای کوچک زرد ،خزان زود هنگام کاهش عملکرد ،خشکیدگی سرشاخه ها و بالاخره از بین رفتن و مرگ درخت است. علائم بیماری بسته به گونه فیتوفترا، درجه حرارت، رطوبت خاک و مقاومت نسبی پایه به تدریج در برخی سالها ظاهر می شود، پوسیدگی طوقه ابتدا به صورت لکه های متعدد در اطراف طوقه ظاهر شده که در مراحل بعد این لکه ها به هم پیوسته تنه درخت را احاطه کرده و موجب مرگ آن می شود. پوسیدگی ریشه ابتدا در نتیجه آلودگی ریشه های بزرگ و کوچک شروع می شود و در مراحل بعد ی سیستم داخلی ریشه تخریب می گردد. حتی در صورت استفاده از سموم گازی نیز ریشه کن کردن فیتوفترا از خاک غیر ممکن است. بنابراین تدابیر پیشگیری کننده مثل زهکشی مناسب، جلوگیری از آلودگی هنگام عملیات زراعی، محافظت محل پیوند و قرار دادن آن در بالاتر از سطح خاک و استفاده از پایه های بسیار مقاوم برای مبارزه با پوسیدگی ریشه و طوقه باید در نظر گرفته شود.

پوسیدگی ریشه و طوقه ناشی از قارچ آرمیلاریا:

این بیماری به نامهای دیگری مثل بیماری قارچ ریشه بلوط، پوسیدگی ریشه قارچ خوراکی و قارچ عسلی نیز نامیده می شود و عامل آن قارچ *Armillaria mellea* است. علائم بیماری شبیه پوسیدگی ناشی از فیتوفترا است و به همین دلیل تشخیص آن مشکل می باشد. مطمئن ترین روش تشخیص این بیماری وجود رشته های میسلیوم قارچ است که به بند کفش شباهت دارد. میسلیوم های قارچ که سطح خارجی آنها قهوه ای مایل به سیاه و داخل آن سفید رنگ است به سطح خارجی پوست ریشه می چسبند. روش های پیشگیری شامل استفاده از سموم گازی در خاک با سموم بی سولفید کربن یا میتل بروماید، عدم استفاده از خاک آلوده برای کاشت و مهمتر از همه استفاده از پایه های مقاوم است.

بررسی عوامل باکتریایی بلایت سرشاخه ها و پوسیدگی مغز گردو :

بیماری بلایت باکتریایی و پوسیدگی مغز گردو در شرایط رطوبتی بالا از مهمترین بیماریهای خسارتزا به درختان گردو است. با انجام آزمونهای بیماریزایی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی با روشهای استاندارد باکتری شناسی گیاهی باکتری *Xanthomonas arboricola Pv.juglandis* شناسایی گردید. تمام استرینها روی محیط NSA کلنی زرد رنگ تولید نموده و گرم منفی، میله‌ای شکل، هوازی اجباری و دارای یک تاژک قطبی، بودند. باکتری پاتوژن قادر است به تمام اندامهای سبز درخت گردو حمله کرده و آنها را آلوده نماید. در مواردی که باکتری در زخمهای سرشاخه‌ها زمستان‌گذرانی دارد، ترشحاتی در بهار از آنها تراوش می‌گردد که حاوی باکتری بوده و بعد از آلوده نمودن گلها به سایر قسمت‌های گیاه گسترش می‌یابد.

ظهور و توسعه بیماری، وابستگی شدیدی به آب آزاد و رطوبت بالا داشته و بیشترین خسارت بیماری زمانی است که میوه‌ها مورد حمله قرار گیرند. جوانه‌های آلوده و به ظاهر سالم از منابع اصلی زمستان‌گذرانی باکتری بوده و در درجه دوم شانکرهای روی شاخه و سرشاخه‌ها و در درجه آخر گلها و میوه‌های آلوده باقیمانده از سال قبل از منابع مهم آلودگی به شمار می‌روند. رعایت تعادل در آبیاری باغات در کاهش بیماری نقش برجسته‌ای را ایفا می‌نماید.

علائم بیماری:

جوانه، برگ، دم‌برگ، دم‌گل، سرشاخه، شاتون، مادگی، میوه‌چه و مغز گردو مورد حمله این باکتری قرار می‌گیرد. بافتهای آبدار جوان نسبت به سایر بافتهای حساسترند. باکتری از طریق منافذ طبیعی مثل روزنه‌ها و بافتهای زخمی به درون میزبان نفوذ می‌کند.

علائم بیماری در برگها، ابتدا به صورت نقاط کوچک آسوخته که پس از توسعه، ایجاد لکه‌های ۲-۴ میلیمتری نکروزه زوایه‌ای می‌کند و سپس لکه‌های کوچک در مراحل پیشرفته بیماری به هم پیوسته و لکه بزرگتری را بوجود می‌آورند (Ark, 1944). آلودگی در برگهای در حال رشد منجر به بدشکلی می‌شود (گل محمدی، ۱۳۷۷). برگها در تمام مراحل رشد، مورد حمله قرار می‌گیرند. در صورتیکه بافتهای بین رگبریگی آلوده شوند، لکه‌های کوچک و کلروتیک که تاولی به نظر می‌رسند در سطح برگها بوجود می‌آیند. مرکز لکه‌ها پس از مدتی خشک شده و رنگ

قهوه‌ای پاییزه به خود می‌گیرند. در صورتی که آلودگی از پارانشیم مجاور رگبرگ‌های اصلی شروع شود نوع علائم تغییر می‌یابد. در این حالت، علائم بیماری به صورت نوارهای کاملاً مشخصی که طولشان از چند میلیمتر تا چند سانتیمتر متفاوت است در سطح برگها نمایان می‌شود. در دمبرگ‌های اصلی و فرعی ابتدا برجستگیهای کوچک تاولی بوجود می‌آید که در جهت طولی دمبرگها قرار دارند. تاولها، پس از مدتی به صورت لکه‌های قهوه‌ای تیره فرو رفته‌ای تغییر شکل می‌دهند. لکه‌ها پس از مدتی پاره شده و در هوای مرطوب ترشحات باکتریایی به رنگ زرد، از محل پارگی خارج می‌شود. سپس ترشحات مذکور خشک شده و به صورت پوششی سطح لکه‌ها را می‌پوشاند، لکه‌ها ممکن است به هم متصل شده و دورتادور دمبرگ را فرا گیرند .

علائم در روی سرشاخه‌ها، ابتدا به صورت نقاط بسیار ریز نیمه شفاف و آسوخته است که با توسعه بیماری حالت شانکر می‌گیرند. شاخه‌های جوان، مخصوصاً در مراحل اولیه رشد در معرض خطر بیماری قرار دارند. شاخه‌هایی که کاملاً چوبی نشده‌اند ممکن است مورد حمله بیماری قرار گیرند، ولی پس از چوبی شدن از مقاومت کافی برخوردار می‌شوند. لکه‌ها در شاخه‌های آلوده اغلب به زخمهای عمیقی تبدیل می‌شوند و از اطراف توسط حاشیه تاولی احاطه می‌گردند. از سطح زخمها ترشحات باکتریایی زردرنگ لزج خارج می‌شود و به صورت قشری سطح زخمها را می‌پوشاند. زخمها ممکن است به هم پیوسته و دورتادور شاخه را فرا گیرند.

علائم بیماری در سنبله‌ها در ایامی که بر روی درخت قرار دارند، یعنی از زمانی که طولشان ۲-۱ سانتیمتر است تا لحظه خروج گرده‌ها، بروز می‌کند. گلچه‌های نر آلوده ، نکروز شده و شاتون‌های رشد کرده را دفرمه می‌کنند. دانه‌های گرده نیز آلوده می‌شوند. گل‌های ماده نیز در تمام ایام گرده‌افشانی و حتی پس از رشد کامل، حساسیت زیادی نسبت به بیماری نشان می‌دهند. گلچه‌های ماده آلوده اغلب می‌ریزند. در گلها لکه‌ها و نوارهای تیره‌ای ایجاد می‌شود که این حالت قبل از سیاه‌شدن طبیعی گلها رخ می‌دهد. اولین علائم آلودگی در قاعده کلاله، به صورت لکه‌های سیاه است که از آنجا به گلگاه میوه‌های جوان سرایت میکند و با رشد میوه، به درون مغز توسعه یافته و مغز، سیاه و لزج می‌شود.

علائم بیماری در میوه‌ها بستگی به زمان آلودگی دارد، به طوری که اگر عامل بیماری از کلاله‌های آلوده به میوه‌ها سرایت کند، از زمان تشکیل تا زمان برداشت، آلودگی ممکن است صورت گیرد که اولین علائم بیماری در

برگچه‌های فرعی و قاعده استیگماها به شکل لکه‌های سیاه کوچک بروز کرده که از این نقاط بیماری پخش می‌گردد. پس از تشکیل میوه، در انتهای گلگاه میوه، نقطه سیاهرنگی ظاهر شده و توأم با رشد میوه، لکه‌های تیره توسعه یافته و سیاهرنگ و فرورفته می‌شوند. آلودگی علاوه بر گلگاه در قسمت جانبی میوه نیز صورت گرفته و در صورتی که در مرحله آلودگی میوه‌های جوان، بارندگیهای فصلی سنگین باشد، لکه‌های سیاه روی میوه توسعه پیدا کرده و با سیاه‌کردن پوست سبز میوه به مغز گردو سرایت و مغز، چروکیده، سیاه و لزج شده که پر از باکتری عامل بیماری می‌باشد.

در سطح خارجی میوه آثار بیماری به صورت لکه‌های دایره‌ای و تاولی نمایان می‌گردد. قسمت مرکزی لکه‌ها نرم و سیاه شده و شکاف‌هایی در آنها ایجاد می‌گردد. ممکن است از محل شکافها مایع زردرنگی خارج شود که در وسط لکه‌ها به صورت قشری باقی می‌ماند. در میوه‌هایی که پس از تشکیل بلافاصله آلوده می‌شوند، آلودگی به تمام قسمت‌های داخلی و همچنین به دانه‌ها نفوذ کرده و آنها را به توده سیاه و بی شکل مبدل می‌سازد. قسمت‌های آلوده، نرم و لزج شده و میوه‌های آلوده قبل از موقع می‌ریزند. در آلودگی دیررس میوه‌ها، علائم فقط در پوسته خارجی میوه مشاهده می‌شود که ابتدا تاولی بوده و سپس به علت ترکیدن پوست قسمت‌های آلوده به زخم‌هایی تبدیل می‌گردد. در سطح زخمها ممکن است ترشحات باکتریایی که لزج و زردرنگ می‌باشد دیده شود.

اپیدمیولوژی و چرخه زندگی عامل بیماری:

باکتری عامل بیماری بلایت گردو، به تمام گونه‌های جنس *Juglans* حمله می‌کند که البته مقاومت این گونه‌ها در برابر بیماری متفاوت است. باکتری در جوانه‌های بیمارخفته، شانکرهای سرشاخه‌ها و میوه‌های آلوده روی درخت‌مانده یا زمین ریخته، زمستانگذرانی می‌کند. در بهار توسط قطرات باران، دانه‌های گرده، شاتون‌های آلوده، کنه *Chromaphis juglandiaca* (*Eriophys tristriatus*)، حشرات مانند شته گردو و همچنین توسط انسان منتشر شده و به نقاط دور گسترش می‌یابد.

همچنین باکتریها در سطح و درون درصد قابل توجهی از جوانه‌های ظاهراً، سالم زمستانگذرانی کرده و روی برگ‌های درختان گردو به صورت اپی فیت و اندوفیت و بدون ظهور علائم به سر می‌برند.

ورود باکتری به بافتهای گیاه بخصوص از طریق روزنه‌ها و زخم‌ها صورت می‌گیرد.

قطرات آب، انتقال باکتری را از قسمت‌های آلوده به قسمت‌های دیگر درخت موجب گردیده و همزمان ورود آنرا به درون گیاه تسهیل می‌کند و رطوبت برای شروع آلودگی ضروری است.

بارانهای طولانی و مکرر قبل و در طول دوره شکوفه‌دهی و حدود دو هفته پس از آن که حساسترین دوره آلودگی میوه‌ها است ممکن است منجر به خسارت شود و آلودگی‌های بعدی چون روی میوه است خسارت چندانی ندارد.

آلودگی اولیه که از طریق روزنه‌ها صورت می‌گیرد، در بهار بعد از شروع فعالیت‌های گیاهی، زمانی که دمای هوا در حدود ۱۴-۱۲ درجه سانتیگراد می‌باشد و رطوبت نیز به قدر کافی است رخ می‌دهد. پس از اینکه برگها، رشدشان به حدود ۲ سانتیمتر رسید و سنبله‌ها و حتی گل‌های ماده پس از تشکیل، اندامهایی هستند که بیشتر در معرض حمله قرار دارند. آلودگی میوه‌ها که باعث بیشترین خسارت می‌گردد اگرچه ممکن است در هر زمانی پس از تشکیل میوه تا زمان برداشت رخ دهد. اما اکثراً از اواسط فروردین تا اوایل خردادماه صورت می‌گیرد. آلودگی ثانویه نیز از تمام اندامهای آلوده فصل بهار صورت گرفته و در طول فصل چندین سیکل بیماری وجود دارد. برگهای آلوده که در سایه انداز گیاه قرار دارند مهمترین منبع آلودگی ثانویه بوده و شانکرهای سرشاخه‌ها ظاهراً در اتیولوژی بیماری اهمیت کمتری از آنچه که قبلاً تصور می‌شد دارند.

علائم بیماری پس از دوره کمون ۲۰-۱۰ روزه ظاهر می‌گردد که این مدت به شرایط محیطی بستگی دارد. دوره کمون بیماری در دمای ۲۶-۲۲ درجه، ۱۴-۱۲ روز می‌باشد. به طور کلی وقوع بیماری در دماهای بین ۲۷-۵ درجه سانتیگراد صورت می‌گیرد ولی فقط در بارندگیهای سنگین بهاره به صورت اپیدمی در می‌آید.

خصوصیات ارقام و ژنوتیپها نیز در اپیدمی بیماری مؤثر است، به طوریکه ارقام زودگل ده در مقایسه با ارقام متوسط و دیرگل ده از حساسیت بیشتری برخوردارند.

کنترل بیماری:

عمده‌ترین روشهای کنترل بیماری، شامل روشهای زراعی، استفاده از ارقام و ژنوتیپهای مقاوم، کنترل شیمیایی و مدیریت تلفیقی است.

کنترل زراعی: مدیریت زراعی باغ و نهالستان از سالم‌ترین و کم هزینه‌ترین روشها است که اهم آنها عبارتند از:

- استفاده از نهالهای سالم برای کاشت
- رعایت فاصله کاشت در نهالستانها، مشخص شده که (کمبودن فاصله نهالها به گسترش بیماری اندامهای هوایی کمک می‌کند) بیماری را کنترل می‌کند.
- استفاده از ارقام دیرگل مانند فرانکوت و هارتلی برای فرار از بیماری
- هرس شاخه‌های آلوده به منظور حذف آلودگی و نیز افزایش جریان هوا در شاخه‌ها
- مدیریت آبدهی نهالستانها و باغات: اجتناب از آبیاری بارانی و بخصوص در زمان گلدهی (از اواسط فروردین تا اواخر اردیبهشت).
- توجه کافی به تغذیه درخت گردو: مشخص شده که عدم توازن مواد غذایی ممکن است به عنوان عامل حساس‌کننده گردو در مقابل بیماری عمل کند، از اینرو مصرف یک کود مغذی متعادل می‌تواند باعث افزایش محصول و کیفیت آن شود و در نهایت خسارات ناشی از بیماری را بکاهد.

کنترل شیمیایی: مهمترین روشهای کنترل شیمیایی باکتریها استفاده از سموم مسی و آنتی بیوتیک‌ها است. در مواقعی که خطر بروز بیماری بالاست، دو بار سمپاشی با سموم مسی مانند مخلوط بردو یا اکسی کلرور مس، یکی در اوائل دوره رویشی و دیگری در پایان این دوره توصیه شده است.

برخی از محققین نیز توصیه کرده‌اند که اولین سمپاشی در مرحله شکوفه‌دهی، یعنی در زمان باز شدن اولین گل‌های ماده صورت گیرد و سپس هر ۱۴-۷ روز (بخصوص از اواسط اردیبهشت تا اواسط خرداد ماه) تکرار شود.

سمپاشی توسط سموم مسی در متابولیسم درختان نیز دخالت می‌کند و صرفنظر از عمل آنها در کنترل بیماری بلایت، آنها می‌توانند با افزایش باردهی از طریق افزایش حجم میوه تا حدی باعث جبران خسارت بیماری شوند.

به علت اثرات سوء بیش‌بود مس در خاک، توصیه کردند که در طول سال باغداران بیش از ۴ بار سمپاشی با سموم مسی انجام ندهند. از طرفی مقاومت باکتریهای بیماریزای گیاهی به سموم مسی، نیز وجود دارد. همچنین مصرف سموم مسی به همراه آهن باعث ایجاد میوه‌های خوش ترکیب و هم اندازه می‌گردد.

به صورت مشاهده‌ای در باغات آلوده، سمپاشی درختان در دو نوبت با اکسی کلورومس در قبل و بعد از گل‌دهی اثر بسیار بارزی در کاهش آلودگی و بیماری درختان داشت که حاکی از حساس‌بودن ایزوله‌های پاتوژن بلایت باکتریایی به ترکیبات مسی به دلیل عدم استفاده آنها در سالیان متمادی و ضمناً بکربودن محیط باغات می‌باشد.

شانکر عمیق پوست گردو *Erwinia rubrifaciens* :

شکافهای طولی بزرگ در روی پوست تنه و شاخه‌ها از علائم خارجی بیماری شانکر است. از محل این شکافها مخلوطی از شیره گیاهی و باکتری عامل بیماری خارج می‌شود. ترشحات باکتری به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره در می‌آید و بعد از خشک شدن به نظر می‌رسد که از محل شکافها خون خارج شده است. باکتری عامل بیماری بجز زمستان در تمام طول سال می‌تواند گردو را آلوده کند. مبارزه شیمیایی نمی‌تواند این بیماری را کنترل کند لذا باید روشهای پیشگیری رعایت شود. به دلیل اینکه بیماری شانکر با کاهش رشد همراه است لذا نگه داشتن درخت در شرایط خوب با استفاده از تدابیر زراعی ضروری است. با استفاده از تا نسیومتر باید زمان و مقدار مناسب آبیاری تعیین گردد. بعلاوه باید از زخمی شدن شاخه‌ها در هنگام برداشت نیز جلوگیری شود.

پوسیدگی زغالی گردو :

پوسیدگی زغالی گردو *Macrophomina phaseol i* یکی از بیماریهای قارچی گردو می‌باشد، این بیماری در زمینهای سنگلاخی و خشک که با کمبود خاک زراعی مواجه هستند، اتفاق می‌افتد بویژه زمانی که گردو در برابر تنش آبی قرار گیرد، شدیدتر است. علائم بیماری زغالی شبیه پوسیدگی فیتوفترایی می‌باشد با این تفاوت که پوسیدگی فیتوفترایی در مناطقی که رطوبت خاک بالا می‌باشد، رخ می‌دهد. در زمینهای شنزار و سنگلاخی که کمبود خاک زراعی دارند بهتر است از کود دامی پوسیده همراه با خاک زراعی در کاشت نهال استفاده نمود، همچنین آبیاری نهالها باید بطور منظم در ماههای که گیاه با کمبود آب مواجه است، انجام شود.

علفهای هرز باغات:

علفهای هرز غالب شامل تلخه، شیرین بیان، انواع چچم، مرغ، قیاق، سس، تاج خروس، سلمه تره، پیچک، انواع ارزن وحشی، نی، حلفه و می باشند.

۱- در زمان حداکثر رشد علف هرز از گلیفوزیت $SL\ 41\%$ به مقدار ۱۲-۴ لیتر در هکتار به تعداد ۲-۱ نوبت استفاده گردد.

۲- زمانی که ارتفاع علفها به ۱۵-۱۰ سانتیمتر برسد با سم توصیه شده پاراکوات $SL\ 20\%$ به مقدار ۵-۳ لیتر در هکتار مبارزه گردد.

۳- در بهار قبل از سبز شدن علفهای هرز از علفکش کلرتال دیمتیل $WP\ 75\%$ به مقدار ۱۲-۱۰ لیتر به تعداد ۱ نوبت و پندی متالین $EC\ 33\%$ به مقدار ۵ لیتر در ۱ نوبت استفاده گردد.

در مناطقی که سابقه ی سس دارند استفاده از علفکش ردیف ۲ و ۳ (پاراکوات و کلرتال دیمتیل) مفیدتر است.

* به منظور کاهش مصرف گلیفوزیت، از فریگیت به میزان ۵ در هزار (۲ لیتر در هکتار) و یا سولفات آمونیوم به میزان ۲٪ (۸ کیلوگرم در هکتار) می توان استفاده گردد.