

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
معاونت ترویج



ریاست جمهوری  
معاونت علمی و فناوری

# مدیریت بیماری جاروک لیموترش

سرشناسه	: صالحی، محمد، ۱۳۴۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: مدیریت بیماری جاروک لیموترش / نویسندگان محمد صالحی، مرتضی گل محمدی؛ [برای] معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۶ص: مصور
شابک	: 978-964-520-322-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: لیموترش -- بیماری‌ها و آفت‌ها
موضوع	: Lime -- Disease and pests
موضوع	: جاروک (بیماری)
موضوع	: Witches broom disease
موضوع	: درخت‌ها -- بیماری‌ها و آفت‌ها
موضوع	: Trees -- Diseases and pests
شناسه افزوده	: گل محمدی، مرتضی، ۱۳۵۰ -
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	: ایران. ریاست جمهوری، معاونت علمی و فناوری
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ل ۹۴ص ۶۰۸/۲ SB
رده بندی دیویی	: ۶۳۴/۳۳۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۷۱۸۱۱۶

ISBN:978-964-520-322-9

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۲۲-۹



نام نشریه: مدیریت بیماری جاروک لیموترش  
نویسندگان: محمد صالحی و مرتضی گل محمدی  
ویراستار علمی: امیرحسین امیدی  
ویراستاران ترویجی و ادبی: علیمراد سرافرازی، سید پوریا باقی  
مدیر داخلی: شیوا پارسانیک  
تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور (پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری) - دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی  
ناشر: نشر آموزش کشاورزی  
شمارگان: ۱۰۰۰  
نوبت انتشار: اول / ۱۳۹۶  
مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۵۱۶۵۶ به تاریخ ۹۶/۲/۱۸ است.

نشانی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، پلاک ۲۰۱، معاونت ترویج، ص.پ. ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

مخاطبان نشریه:

❖ کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

اهداف آموزشی:

❖ آشنایی با علائم، اهمیت، و کنترل بیماری جاروک لیموترش

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷	مقدمه .....
۷	علائم ظاهری بیماری .....
۱۰	انتقال بیماری .....
۱۱	برنامه اجرایی .....
	برنامه اجرایی در مناطق سالم (شامل استان‌های خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد،
۱۱	لرستان، ایلام و کرمانشاه) .....
۱۱	برنامه اجرایی در مناطق جدید آلوده (مانند استان فارس و بوشهر) .....
۱۳	برنامه اجرایی در مناطق آلوده (سیستان و بلوچستان، جنوب کرمان و هرمزگان) .....
۱۴	کنترل زنجیرک ناقل بیماری جاروک لیموترش .....
۱۴	امحاء درختان لیموترش آلوده به بیماری جاروک در مناطق سالم و جدیداً آلوده .....
۱۵	توصیه‌های کاربردی .....
۱۵	منابع .....

جاروك يکى از مهم‌ترين بيمارى‌هاى ليموترش است که تاکنون موجب نابودى تعداد زيادى از درخت‌هاى ليموترش در استان‌هاى هرمزگان، سيستان و بلوچستان، کرمان و فارس شده است. عامل اين بيمارى نوعى فیتوپلازما با نام علمى *Candidatus Phytoplasma aurantifolia* می‌باشد. عامل بيمارى جاروك توسط زنجرك و پیوندك آلوده به درختان سالم منتقل می‌شود. بيمارى جاروك علاوه بر ليموترش در گریپ فروت و بکرايى نیز گزارش شده است. بيمارى جاروك ليموترش به دليل گسترش عامل بيمارى در تمامى قسمت‌هاى گياه ميزبان، قابل درمان نبودن و کشندگى، انتقال توسط زنجرك با رابطه پايا و تکثيرى و پتانسيل همه‌گيرى سريع، به عنوان مهم‌ترين و اقتصادى‌ترين بيمارى ليموترش، تهديدى جدى براى صنعت ليموترش و ساير مرکبات حساس به‌شمار می‌آيد. بيمارى جاروك ليموترش، نخستين بار در اواخر دهه ۱۹۷۰ از کشور عمان و سپس در سال ۱۹۸۹ از امارات گزارش شد. در ايران علائم اين بيمارى اولين بار در سال ۱۳۷۶ از استان سيستان و بلوچستان، در سال ۱۳۷۷ از استان هرمزگان (روستای کريان در ميناب)، در سال ۱۳۸۱ در استان کرمان (جيرفت و کهنوج) و در سال ۱۳۸۶ در استان فارس (روستای بلوچى در لارستان همسايه هرمزگان) مشاهده شد. تابه‌حال اين بيمارى از اکثر مناطق ليموکارى اين استان‌ها گزارش شده است.

## علائم ظاهرى بيمارى

علائم مشخص بيمارى در ليموترش و ساير مرکبات حساس عبارتند از ظهور جاروك در يك قسمت از درخت (شکل ۱) و سپس گسترش بيمارى و افزايش تدريجى تعداد جاروها در ساير قسمت‌ها از جمله تنه و طوقه.



شکل ۱- ظهور اولين جاروك در يك درخت ليموترش

هر جاروک تشکیل شده از تعداد زیادی شاخه کوتاه و ظریف همراه با تعداد زیادی برگ با فاصله کوتاه که رنگ آن‌ها از سبز کم‌رنگ تا زرد و اندازه آن‌ها از کوچک تا بسیار کوچک متغیر است (شکل ۲).



شکل ۲- جاروک حاصل رشد تعداد زیادی شاخه با برگ‌های ریز و فاصله میانگره کوتاه از یک نقطه است.

در جاروک‌ها و شاخه‌های حامل آن‌ها معمولاً گل و میوه تشکیل نمی‌شود (شکل ۳). ندرتاً در شاخه‌های آلوده میوه‌های بسیار ریز، بد شکل، چروکیده و غیر قابل استفاده تشکیل می‌شود.



شکل ۳- تشکیل نشدن میوه در شاخه‌های جارویی شده لیموترش



خشک شدن برگ‌ها در جاروک‌ها منجر به خشک شدن جاروک‌ها و سپس شاخه‌های حامل آن‌ها یکی پس از دیگری و نهایتاً مرگ درختان مبتلا چهار تا پنج سال پس از ظهور اولین علائم بیماری می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- گسترش جاروک‌ها در قسمت‌های مختلف درخت لیموترش از جمله تنه و طوقه و شروع ریزش برگ‌ها و خشک شدن جاروک‌ها



شکل ۵- خشک شدن کامل درخت آلوده به جاروک لیموترش پس از ۵ سال

## انتقال بیماری

در طبیعت انتقال بیماری از درختان آلوده به سالم از طریق تغذیه زنجرك *Hishimonus phycitis* اتفاق می‌افتد (شکل ۶).



شکل ۶- زنجرك ناقل بیماری جاروک لیموترش

البته علاوه بر حشره ناقل، پیوندک و نهال‌های آلوده نیز به راحتی موجب گسترش این بیماری می‌شوند. زنجرك ناقل دارای دو نسل در سال است، به طوری که بیشترین جمعیت آن در محدوده‌های زمانی پاییز و زمستان (۲ تا ۳ ماه) و بهار (کمتر از یک ماه) مشاهده می‌شود. از اواخر اردیبهشت جمعیت به تدریج کم می‌شود، به نحوی که در تابستان به کمترین تعداد ممکن می‌رسد و به تدریج از اوایل پاییز افزایش می‌یابد و در اواخر پاییز به اوج خود می‌رسد. این روند تا اواسط فصل زمستان سیر نزولی دارد و مجدداً در اواخر فصل زمستان و اوایل فصل بهار به حداکثر می‌رسد. زنجرك‌های ماده معمولاً تخم‌های خود را بیشتر روی رگبرگ‌های اصلی در سطح زیرین برگ‌های درختان لیموترش قرار می‌دهند. محل تخم‌گذاری معمولاً در قسمت‌های پایین درخت به‌ویژه شاخه‌های سالم واقع در زیر شاخه‌های جارویی شده نزدیک سطح زمین است. براساس تحقیقات انجام شده عامل بیماری از طریق بذر منتقل نمی‌شود اگرچه در جوانه‌زنی بذر و رشد نهال‌ها تأثیر دارد.

به منظور پیشگیری و جلوگیری از ورود بیماری به مناطق سالم و مدیریت بیماری در مناطق آلوده، برنامه اجرایی برای سه منطقه مختلف: ۱- منطقه سالم، ۲- منطقه جدیداً آلوده و ۳- منطقه آلوده، شرح داده می‌شود.

## برنامه اجرایی

برنامه اجرایی مناطق سالم و عاری از بیماری (شامل استان‌های خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، ایلام و کرمانشاه)

ردیابی بیماری دو نوبت در سال (یک بار در ماه‌های فروردین و اردیبهشت و یک بار در ماه‌های آبان و آذر) بر اساس علائم ظاهری انجام شود. در صورت مشاهده علائم بیماری در یک باغ، باید در اسرع وقت تمامی درخت‌های آلوده و سالم و علف‌های هرز باغ بر علیه زنجرك ناقل بیماری سم‌پاشی شده و درخت‌های آلوده ریشه‌کن شوند.

برنامه اجرایی در مناطقی که بیماری به تازگی وارد شده است (مانند استان فارس)

ردیابی بیماری سه نوبت در سال بر اساس علائم ظاهری انجام شود. تمامی درخت‌های لیموترش، بکرایی، گریپ‌فروت و سایر درختان دارای علائم و نیز درختان پیوندی که در پایه آن‌ها پاجوش علائم‌دار مشاهده می‌شود پس از مبارزه با ناقل (سم‌پاشی درختان و علف‌های هرز)، ریشه‌کن و امحاء شوند (شکل‌های ۸ و ۷).



شکل ۷- سم‌پاشی درخت‌ها و علف‌های هرز باغ آلوده قبل از ریشه‌کنی درخت‌های آلوده



شکل ۸- ریشه‌کشی درخت‌های آلوده و سوزاندن آن‌ها

باید توجه داشت که برای ردیابی عامل بیماری در درختان فاقد علائم (به ظاهر سالم)، باید از فاصله حداقل ۳۰۰ متر از درخت آلوده، نمونه‌برداری به شرح زیر انجام شود:  
مرحله ۱- از فاصله ۱۰۰-۰ متر از درخت آلوده در چهار جهت به صورت تصادفی نمونه‌گیری انجام شود.

مرحله ۲- در صورت مشاهده درخت‌های آلوده در مرحله ۱، مجدداً از فاصله ۲۰۰-۱۰۰ متر از درخت آلوده در چهار جهت به صورت تصادفی نمونه‌گیری انجام شود.  
مرحله ۳- در صورت مشاهده درخت‌های آلوده در مرحله ۲ مجدداً از فاصله ۳۰۰-۲۰۰ متر از درخت آلوده در چهار جهت به صورت تصادفی نمونه‌گیری انجام شود.

در صورت مشاهده علائم بیماری در هر يك از فواصل تعیین شده تك تك درخت‌های در آن محدوده از نظر وجود عامل بیماری، طبق دستورالعمل تشخیص مولکولی عامل بیماری ردیابی و همه درختان آلوده به ظاهر سالم امحاء شوند.

باید توجه داشت کلیه درخت‌ها و علف‌های هرز هر باغ دو بار در سال (در زمان اوج جمعیت زنجرك ناقل) باحشره‌کش‌های مجاز و مناسب به منظور مبارزه با حشره ناقل بیماری سم‌پاشی شوند و همچنین عملیات به‌باغی شامل: حذف علف‌های هرز، هرس، تغذیه مناسب درخت‌ها و آبیاری به‌طور منظم صورت پذیرد. این عملیات در تقویت درختان و کنترل بیماری در مناطق جدیداً آلوده بسیار حائز اهمیت هستند.



## برنامه اجرایی در مناطق آلوده به بیماری جاروک (سیستان و بلوچستان، جنوب کرمان و هرمزگان)

از بین بردن هم‌زمان کانون‌های آلوده (باغ‌های آلوده غیراقتصادی) (شکل ۹) که منبع عامل بیماری و زنجیرک ناقل آلوده می‌باشند.



شکل ۹- نمونه‌ای از باغ‌های لیموترش آلوده و غیر اقتصادی در رودان (استان هرمزگان)

ردیابی براساس علائم ظاهری بیماری در باغ‌های جوان و تازه احداث شده حداقل هر ۶ ماه یک بار (یک بار در اوایل بهار و یک بار در آذر ماه) صورت گیرد. حذف درختان لیموترشی که بیش از ۵۰ درصد شاخه‌های آن علائم جاروک دارند. این اقدام بستگی به توان اقتصادی باغدار دارد. حفظ درختان لیموترشی که کمتر از ۵۰ درصد شاخه‌های آن‌ها علائم جاروک دارد، ولی جاروک‌ها حذف و امحاء شوند و برگ‌های پایینی درخت قبل از تفریخ تخم‌های حشره ناقل (مطابق شرایط اقلیمی هر منطقه) هرس و سوزانده شوند. عملیات به باغی شامل حذف علف‌های هرز، هرس، تغذیه مناسب درختان و آبیاری منظم صورت پذیرد.

## کنترل زنجرك ناقل بیماری جاروک لیموترش

زنجرك ناقل بیماری پس از دریافت فیتوپلاسمای عامل بیماری، بلافاصله قادر به انتقال آن نیست و عامل بیماری باید مدتی را در بدن زنجرك ناقل به عنوان دوره نهفتگی سپری نماید. به همین دلیل کنترل شیمیایی این حشره ناقل می‌تواند نقش مهمی در مدیریت بیماری داشته باشد و زمان گسترش بیماری را به تأخیر بیندازد زیرا با کاهش جمعیت زنجرك ناقل، امکان انتقال طبیعی بیماری نیز کم می‌شود. این موضوع به‌ویژه در باغ‌های با آلودگی بسیار کم، کاملاً مؤثر است. بر این اساس موارد زیر جهت کنترل زنجرك ناقل توصیه می‌شود:

استفاده متناوب از یکی از حشره‌کش‌های آکتارا (تیامتوکسام ۲۵ درصد WG) به میزان ۰/۵ گرم در یک لیتر آب، کونفیدور (ایمیدا کلوپراید ۳۵ درصد SC) به میزان ۰/۷ میلی لیتر در یک لیتر آب و موسپیلان (استامپیراید ۲۵ درصد SP) به میزان ۰/۵ گرم در یک لیتر آب با توجه به زیست‌شناسی زنجرك ناقل، مبارزه شیمیایی باید در آبان ماه بعد از برداشت میوه و نیز در اواخر زمستان قبل از به گل رفتن درختان انجام شود. عملیات مبارزه در هر یک از تاریخ‌های مذکور باید در دو نوبت به فاصله ۱۵ روز از یکدیگر انجام پذیرد. سم‌پاشی باغ‌های مجاور با منبع آلودگی زیاد به‌صورت نواری به عرض تا ۵۰ متر توصیه می‌شود.

سم‌پاشی بایستی در صبح و یا غروب زمانی که آفتاب شدید وجود ندارد انجام گیرد. استفاده از دستگاه مکنده دی - وک یا تله کارت زرد برای اطمینان از تأثیر حشره‌کش‌ها در کنترل زنجرك ناقل مؤثر است.

## امحاء درختان لیموترش آلوده به بیماری جاروک در مناطق سالم و جدیداً آلوده

در مناطق جدیداً آلوده و مناطق سالم که بیماری برای اولین بار و در یک نقطه ظاهر شده است باید عمل امحاء به منظور ریشه‌کشی کامل بیماری انجام شود. برای این منظور ابتدا با استفاده از یک حشره‌کش مناسب مانند ایمیداکلورپراید (کنفیدور) و تیامتوکسام (اکتارا) کلیه درختان و علف‌های هرز باغ مورد نظر به منظور مبارزه با حشره ناقل بیماری جاروک لیموترش سم‌پاشی و سپس کلیه درختان لیموترش، بکرایی، گریپ فروت و سایر مرکبات آلوده امحاء می‌شوند که شامل بیرون آوردن درختان آلوده با ریشه از خاک و سوزاندن آن‌ها است. بعد از ردیابی اولیه و حذف درختان آلوده عمل سم‌پاشی علیه ناقل (ماهانه) طبق دستورالعمل و ردیابی بیماری و حذف درختان آلوده (هر سه ماه یک‌بار) تا ۱۸ ماه انجام می‌شود. روش‌های کنترل به باغی مانند حذف علف‌های هرز و تغذیه مناسب درختان نیز باید در دستور کار قرار گیرد.

## توصیه‌های کاربردی

رعایت اصول قرنطینه‌ای بین استانی (استان‌های آلوده، جدیداً آلوده و سالم) و بین شهرستانی و استقرار و فعال‌سازی پست‌های قرنطینه در مبادی مورد نظر برای اعمال ضوابط قرنطینه گیاهی

استفاده از نهال‌های پیوندی لیموترش (لایم) سالم و اصیل روی پایه‌های مناسب ترجیحاً از پایه‌های نوع نارنج، ولکامریانا و کلثوپاترا به جای پایه لیموترش برای مرکبات پیوندی در مناطق آلوده.

کاشت پرشین لایم مقاوم به بیماری در مناطق مستعد کشت با رعایت نکات فنی (بدیهی است که تمام مناطق لیموترش کاری جنوب کشور برای کاشت پرشین لایم مناسب نیستند). ممنوعیت جابه‌جایی نهال، سرشاخه، تنه، ریشه درختان لیموترش آلوده امحاء شده (تازه یا خشک) از مناطق آلوده به دیگر مناطق کشور به خصوص به استان‌های غیرآلوده. احداث باغ‌های جدید لیموترش براساس رعایت اصول فنی و دستورالعمل‌های مربوطه.

## منابع

- ۱- صالحی، م.، ایزدپناه، ک. و تقی زاده، م. ۱۳۷۹. بررسی دامنه میزبانی عامل جاروک جادوگر لیموترش در ایران و امکان انتقال آن به وسیله برخی زنجیرک‌ها. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. ص ۱۴۶.
- ۲- صالحی، م. ، نجات، ن.، توکلی، ا. و ایزدپناه، ک. ۱۳۸۴. واکنش ارقام مرکبات به فیتوپلاسمای عامل جاروک لیموترش در ایران. مجله بیماری‌های گیاهی، شماره ۳. صفحات ۳۶۳ تا ۳۷۶.
- ۳- مردی، م. ۱۳۹۰. گزارش برنامه جامع مدیریت بیماری جاروک لیموترش. ۸۲۲ صفحه.

