



## اهمیت زنبور عسل در کنترل بیماری آتشک در باغات سیب و گلابی

۴

فایقه اطمینانی<sup>۱</sup>، ادیبه اطمینانی<sup>۲</sup>

۱ و ۲- عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، سنندج، ایران

تاریخ دریافت: شهریور ۹۵ تاریخ پذیرش: آذر ۹۵  
رایانامه: agriculture.student@yahoo.com



### چکیده:

آتشک یکی از مهم‌ترین بیماری‌های گیاهی در سیب، گلابی و درختان زینتی است که عامل بیماری، باکتری *Erwinia amylovora* است. نام بیماری، از علائم آن که عمدتاً سیاه شدگی و سوختگی بافت‌های درختان است، گرفته شده است. سلول‌های *E. amylovora* توسط حشرات (شته، سن و زنبور عسل و...)، باران و باد به شکوفه‌ها، شاخه‌ها، برگ و میوه انتشار می‌یابد. به دلیل وسیع بودن دامنه ناقلین، کنترل بیماری دشوار است. بنابراین جلوگیری از نقل و انتقال کلنی‌های زنبور عسل، نمی‌تواند در جلوگیری از اشاعه بیماری مفید باشد زیرا توسط حشرات دیگر انتقال صورت خواهد

گرفت. تحقیقات جدید انجام شده نیز ثابت کرده است که باکتری عامل بیماری بر روی گرده، عسل، موم، بره موم در شرایط کندو به مدت طولانی زنده نمی‌ماند و به این ترتیب کندوی زنبور عسل نمی‌تواند منبع آلودگی در بهار سال بعد باشد. لذا نه تنها با جلوگیری از کوچ کندوهای زنبورهای عسل، از هدر رفتن سرمایه، صدمات ناشی از انتقال کندوها و کاهش میزان گرده افشانی در محصولات مختلف جلوگیری می‌شود بلکه از آن برای انتقال باکتری‌های مفید و آنتاگونیست به باغات آلوده به بیماری آتشک می‌توان استفاده نمود.

**واژه‌های کلیدی:** آتشک، آنتاگونیست، باکتری، مدیریت، زنبور عسل.





## مقدمه :

درختان حساسیت بیش تری به این بیماری نشان داده و آلوده می‌شوند و اغلب انتهای این شاخه‌ها خم شده و به شکل عصا در می‌آید و آلودگی بر روی برگ‌ها نیز از محل رگبرگ‌ها ایجاد و به تدریج برگ‌ها آب سوخته و خشک شده و چسبیده به شاخه‌های آلوده باقی می‌ماند و این تغییر رنگ در درختان گلابی به رنگ سیاه، در درختان (به) به رنگ قهوه‌ای تیره و در درختان سیب به رنگ قهوه‌ای روشن ظاهر می‌شود (شکل ۱).



(ب)

(الف)



(ج)

شکل ۱- علائم آتشک روی گلابی (الف)، علائم آتشک روی شاخه سیب (ب)، مومیایی شدن میوه (ج)

منشاء اینوکلوم اولیه عمدتاً شانکرهای فعال شده یا باکتری‌های اپی‌فیت و اندوفیت هستند. باکتری‌ها از شانکرهای فعال شده توسط حشرات، باد و باران به کلاله گل‌ها و شهد دانه‌ها که غذای قابل دسترس برای باکتری است، منتقل می‌شود [۳]. باکتری از محل‌های مختلفی از قبیل گل، برگ، ساقه و کرک‌های گیاهی برای ورود استفاده می‌نماید. هم‌چنین آلودگی ممکن است از طریق زخم‌های ایجاد شده توسط حشرات و ضربات تگرگ نیز اتفاق بیفتد. بعد از استقرار باکتری درون شهد،

گلابی از درختان میوه سردسیری، جزو گیاهان دانه‌دار، نهان‌دانگان، دولپه‌ای‌ها، از راسته رزالیس و تیره گل‌سرخیان و متعلق به جنس *Pyrus* است [۱]. بر اساس آمار نامه سال ۲۰۰۷ سازمان خوار و بار جهانی سطح زیرکشت این محصول در جهان حدود یک میلیون و هفتصد هزار هکتار و میزان تولید آن بیش از ۲۰ میلیون تن با متوسط عملکرد ۱۱/۷ تن در هکتار برآورد شده است. در بین کشورهای عمده تولیدکننده گلابی، ایران سیزدهمین کشور تولیدکننده گلابی در جهان است [۲] یکی از خطرناک‌ترین تهدیدهای تولید محصولات سیب و گلابی، بیماری آتشک است.

عامل بیماری *Erwinia amylovora* یک باکتری گرم منفی، میله‌ای شکل با سلول‌های منفرد، دوتایی با ابعاد ۲-۱/۸ میکرومتر است که دارای ۱-۸ تاژک پیرامونی است. انتخاب نام آتشک یا سوختگی آتشین برای این بیماری ظاهراً به جهت توصیف وضعیت درختان مبتلا بوده است چراکه با داشتن شاخه‌ها و برگ‌های سیاه شده، ظاهری کاملاً مشابه به یک درخت آتش گرفته، به خود می‌گیرد. بیماری آتشک نه تنها منجر به کاهش سالیانه محصول درخت می‌گردد بلکه به واسطه انهدام شاخه‌های کوچک میوه‌دهنده و شاخه‌های اصلی و گاه تمام درخت باعث کاهش محصول در سال‌های بعد نیز می‌شود و نهال‌های مبتلا در خزانه‌ها به علت آلودگی به باکتری غیر قابل فروش شده و آلودگی درخت منجر به مرگ آن می‌گردد به همین جهت خسارت شدیدی در باغات میوه ایجاد می‌کند.

علائم بیماری آتشک بجز در موارد استثنایی براحتی قابل تشخیص بوده و به آسانی می‌توان از علائم سایر بیماری‌های سیب و گلابی تمیز داد. بارزترین علائم این بیماری بر روی درختان گلابی، به و سیب، وجود برگ‌ها و شکوفه‌های به ظاهر سوخته بر روی شاخه‌ها است هنگامی که شاخه‌های تازه و جوان آلوده باشند انتهای شاخه‌ها خم شده و حالت عصایی به خود می‌گیرند که به آن سر عصایی شدن شاخه‌ها می‌گویند. اولین علائم بیماری معمولاً بر روی گل‌ها ظاهر می‌شود به طوری که ابتدا گل‌ها حالت آب سوخته پیدا کرده و آنگاه پژمرده و چروکیده می‌شوند و به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه در می‌آیند.

شکوفه‌های آلوده ممکن است بیفتند ولی معمولاً بصورت آویزان و چسبیده باقی می‌مانند پس از شکوفه‌ها شاخه‌های جوان و ترد و آبدار و یا جوش‌های اطراف





زمانی که درجه حرارت به بیش از ۱۸/۳ درجه سانتی‌گراد برسد، به سرعت تکثیر می‌یابند. باکتری به آسانی از گلی به گل دیگر منتقل می‌شود. باران و باد علاوه بر پخش اینوکولوم اولیه، در پخش اینوکولوم ثانویه نیز نقش دارند. علاوه بر شته، پسپیل گلابی، سن‌های گیاهی، زنجره‌های برگی، اکثر پرندگان و زنبورعسل در اپیدیمولوژی آتشک و انتشار ثانویه عامل بیماری از گل‌های کلونیزه شده به گل‌های تازه آلوده شده نقش دارند [۴]. البته نتایج مطالعه سابتینی و همکاران [۵] نشان داد، که تنها به مدت ۴۸ ساعت زنبورعسل به عنوان حامل بیماری عمل می‌کند. بعد از این مدت، سلول‌های زنده باکتری نه در درختان و نه در زنبورعسل و نه در فرآورده‌های آن مثل (عسل، گرده و موم) قابل ردیابی نیست. این نتایج و دیگر تحقیقات پیشین، نشان می‌دهد که در روش‌های قرنطینه‌ای می‌توان کندوها را به اتاقک رشد با دمای بین ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت و یا ۲۴ ساعت نگهداری نمود و در حالت دیگری هم از تیمار اگزالیک اسید برای ممانعت از حمل باکتری استفاده شد. حضور اگزالیک اسید با اسیدی نمودن محیط اطراف کندو، می‌تواند به میزان قابل توجهی شرایط را برای باکتری بیمارگر نامساعد نموده، در حالی که به زنبورعسل آسیبی نمی‌رساند و بدین ترتیب از شیوع بیماری جلوگیری نماید. تنظیم مصرف کود ازته، هرس سرشاخه‌های آلوده، استفاده از واریته‌های مقاوم و آنتی‌بیوتیک‌ها برای کنترل بیماری توصیه می‌شود. حفاظت از گیاهان توسط استرپتومایسین و اسپری پاشی با ترکیبات مسی در کنترل آتشک موثر است چرا که بیش‌تر آلودگی‌ها مربوط به کنترل بلایت شکوفه است. اما معمولاً زمانی نتیجه مطلوب حاصل می‌شود که این اقدام چندین بار تکرار گردد. علاوه بر خطر مقاومت، بقایای حاصل از سموم در اثر محلول‌پاشی مکرر در سلامت گیاه اثر منفی بر جای می‌گذارد، لذا نمی‌تواند روش بسیار مطمئنی محسوب گردد [۶، ۷]. در تحقیقی که به منظور شناسایی باکتری‌های اپی‌فیت بر گل‌های سالم میوه گلابی انجام پذیرفت، جمعیت باکتری‌هایی که از گل‌های به ظاهر سالم که هم شامل باکتری *Erwinia amylovora* و دیگر باکتری‌های ساپروفیت بودند، چیزی معادل  $10^5$  تا  $10^6$  در هر گل برآورد شدند. لذا اگر کلاله گل با باکتری‌های آنتاگونیست مفیدی پوشش داده شوند، از حضور باکتری بیمارگر جلوگیری نموده و سهم

قابل توجهی را در کاهش بیماری ایفا می‌نماید [۷]. در مطالعات اخیر دانشمندان معلوم گردید که وسیع بودن دامنه ناقلین، امکان مبارزه از این طریق را منتفی و غیر عملی می‌سازد. بنابراین جلوگیری از نقل و انتقال کلنی‌های زنبورعسل نمی‌تواند در جلوگیری از اشاعه بیماری مفید باشد زیرا توسط حشرات دیگر انتقال صورت خواهد گرفت. تحقیقات جدید انجام شده نیز ثابت کرده است که باکتری عامل بیماری بر روی گرده، عسل، موم، بره‌موم و غیره در شرایط کندو مدت طولانی زنده نمی‌ماند و به این ترتیب کندوی زنبورعسل نمی‌تواند منبع آلودگی برای بهار سال بعد باشد [۳]. لذا نه تنها با جلوگیری از کوچ کندوهای زنبورهای عسل، از هدر رفتن سرمایه، صدمات ناشی از انتقال کندوها و کاهش میزان گرده‌افشانی در محصولات مختلف جلوگیری می‌شود بلکه از آن برای انتقال باکتری‌های مفید و آنتاگونیست به باغات آلوده به بیماری آتشک می‌توان استفاده نمود. استفاده از زنبورعسل در باغات سیب و گلابی با انتقال باکتری‌های *E. herbicola* و *P. fluorescence* به ترتیب در کنترل ۹۲ و ۷۲ درصدی آتشک تنها بعد از ۸ روز، به عنوان روش کارآمدی مورد توجه قرار گرفته است [۸].

پرورش‌دهندگان زنبورعسل معمولاً با اضافه نمودن گرده گل‌ها به افزایش گرده‌افشانی زنبورهای عسل در باغات خود اقدام می‌نمایند و به این منظور گرده‌های گل را در محل درب ورودی کندو قرار می‌دهند تا به محض خروج زنبورهای عسل، گرده‌های گل هم در محیط پراکنده شوند که این امر در بهبود گرده‌افشانی و عملکرد محصول، افزایش قابل توجهی دارد که می‌توان از همین روش هم به منظور کنترل بیماری استفاده نمود [۹]. به این ترتیب که با توزیع و نصب نوارهای آغشته به سویه‌های باکتری‌های آنتاگونیست و مفید در مقابل درب کندو و تخته پرواز، به پراکنش سویه‌های مفید باکتریایی توسط زنبورهای عسل انجامید و به این ترتیب خود زنبورعسل، می‌تواند در کنترل و مدیریت بیماری آتشک مفید واقع شود [۸].

توسعه باکتری‌های آنتاگونیست در گل‌های سیب توسط زنبورعسل تنها بعد از ۲۴ ساعت، تا فواصل ۶۰ متری اتفاق می‌افتد، گل‌های منفرد در معرض جمعیت بیش از  $10^2$  cfu/ml باکتری قرار می‌گیرند، البته تخمین جمعیت مناسبی از باکتری‌های آنتاگونیست که در کنترل بیماری می‌تواند موثر باشد، تاکنون تعیین نگردیده است. اگر چه





توسط باکتری‌های آنتاگونیست پوشانده شود، می‌تواند در کنترل عامل آتشک نقش مهمی را ایفا نماید [۸]. در این روش بایستی توجه نمود که جمعیت باکتری بر گرده‌های گل در حد مطلوبی باشد تا کنترل بیماری به خوبی انجام پذیرد، به علاوه باکتری بایستی بقای خود را به مدت زیادی بر گرده گل حفظ نماید، تا بتوانند از زنبور عسل به گل‌ها انتقال یابند، از سوی دیگر باکتری‌ها باید بتوانند به خوبی تکثیر یابند و به جمعیت مناسبی برسند [۶].

#### نتیجه‌گیری:

از مقاله حاضر چنین استنباط می‌شود که کندوهای زنبور عسل نه تنها نباید از مزارع و باغات جمع‌آوری شوند بلکه از آن‌ها می‌توان به عنوان ناقلین مناسبی برای انتقال باکتری‌های مفید و آنتاگونیست استفاده برد و از تنش‌های حاصل از کوچ آن‌ها و صدمات ناشی از کاهش گرده‌افشانی محصولات جلوگیری نمود تا از میزان باروری محصولات در باغات کاسته نشود و در عین حال از خسارات ناشی از بیماری آتشک در درختان سیب و گلابی به میزان قابل توجهی کاست.

حضور جمعیتی از  $10^5$  تا  $10^6$  cfu/ml از باکتری‌های آنتاگونیست در هر گل ضروری است. در مطالعه‌ی تامسون و همکاران [۸] بیش از ۷۲ درصد گل‌های باغات گلابی و بیش از ۹۶ درصد آن‌ها در باغات سیب توسط باکتری‌های آنتاگونیست علامت‌گذاری شده‌اند، در مطالعه دیگری، نزدیک به ۱۰۰ درصد گل‌ها در طی ۲۴ ساعت توسط باکتری آنتاگونیست تلقیح گردیدند، در مدت ۵ روز، باکتری در کندوها وجود داشت، و با دمای روزانه بالاتر در دمای ۱۵-۲۶ درجه سانتی‌گراد، افزایش فعالیت نشان داد، زنبورهای عسل به منظور جمع‌آوری شهد و یا گرده از ۹۰ درصد گل‌های مزرعه بهره می‌برند [۱۰].

در بیش از ۹۰ درصد موارد گرده‌ها بر کلاله با استفاده از الکترون‌های میکروسکوپی مشاهده شده‌اند. بنابراین باکتری‌های روی گرده گل به خوبی بر کلاله گل‌های سطح باغات پراکنش یافته و به رشد خود ادامه می‌دهند. کلاله‌ی گل‌ها، تنها محل‌هایی هستند که می‌توانند برای کلنیزاسیون باکتری‌ها مناسب باشند و در شرایط عادی هم همین محل جایگاه باکتری *Erwinia amylovora* به حساب می‌آید. جمعیت باکتری‌های اپی‌فیت توسط باران و یا آب آبیاری شسته شده، بنابراین اگر این محل

#### منبع‌ها:

1. Rasoolzadeghan Y. (1991). Temperate Zone Pomology (Translated), Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran; 759 pp. (in Persian).
2. Anonymous. (2007). FAO Production Year Book. FAO Publications, Rome, Italy.
- 3-Alexandrova M, Cimini B, Bazzi C, Carpana E, Massi S, Sabatini AG. (2002). The role of honeybees in spreading *Erwinia amylovora*. Acta Hort; 590: 55-60.
- 4-Emmet BJ, Baker LAE. (1971). Insect transmission of fireblight. Plant Pathol 20: 41-45.
- 5-Sabatini AG, Alexandrova M, Carpana E, Medrzycki P. and Bortolotti L. (2006). Relationships between *Apis mellifera* and *Erwinia amylovora*: bioindication, bacterium dispersal and quarantine procedures. In: Bazzi C, Mazzucchi U, editors. Acta Hort; Pp. 704.
- 6-Thomson SV. (1986). The role of the stigma in fire blight infection. Phytopathology 1986; 76:476-482.
- 7-Thomson SV. (1989). Dispersal of antibiotic marked *Erwinia amylovora* from inoculated flowers.: Proc. Int. Conf, Plant pathog. Bact. 7th. 74.
- 8-Thomson SV. Shotwell KM. and Vandenberg JD. (1990). The distribution of antagonistic bacteria by honeybees for biological control of fireblight. Phytopathology; 80:1017.
- 9-McGregor, SE. (1976). Insect pollination of cultivated crop plants. U.S. Dep. Agric. Handb.496.
- 10-Mayer, DF, Johnson, CA. (1982). Field evaluation of chemical pollinator, attractants on tree fruits. Am., Bee J; 289: 122-287.





## Honeybee importance in Fire blight disease control in apple and pear orchards

**Faegheh Etminani<sup>1</sup>, Adibeh Etminani<sup>2</sup>**

1,2-Young Researchers and Elite Club, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, sanandaj, Iran

**Received:** 15 September 2016 **Accepted:** 26 November 2016

### Abstract

Fire blight is a destructive and highly infectious disease of apple, pear and other rosaceous plants caused by bacterial agent, *Erwinia amylovora*. The name of the disease is derived from the characteristic dark discoloration of affected plant tissues, as if they were burnt. *E. amylovora* cells are usually disseminated by insects (Aphids, plantbugs, honeybees and etc.), rain, wind or wind-driven rain (as aerosols) to open blossoms, and also to shoot, tender leaves and fruits. As wide insect domain, avoiding honey bee transport, cannot be useful and this subject, make its control difficult. Recent studies, demonstrated bacterial agent cannot survive on honey, pollen, wax and Propolis in hive condition. Therefore honeybee colonies cannot be an infection source to next spring, and preventing hives transport, would of invest wasting and low pollination of different crops is some main disadvantages that can be mentioned. It can be added that honeybees are also important in transporting useful and antagonist bacteria in infect orchards for biological control of fire blight disease.

**Keywords:** antagonistic, bacteria, fire blight, management, honey bees.

**Corresponding Author:** Faegheh Etminani

**Email:** agriculture.student@yahoo.com

