

به نام خدا

عوامل مؤثر در پوکی میوه‌های پسته

تهیه کننده:

فریبرز حبیبی

fariborz@hortilover.net



۱- مقدمه

پسته یکی از مهمترین محصولات باغی کشور می‌باشد که اهمیت زیادی در صادرات و اقتصاد کشور دارد. در حال حاضر بیش از ۳۰۰ هزار هکتار باغ پسته با تولید سالانه حدود ۲۴۰ هزار تن پسته خشک در ایران وجود دارد. سالانه بیش از ۱۰۰ هزار تن پسته به خارج از کشور صادر شده و درآمدی حدود چهارصد میلیون دلار را برای کشور به ارمغان می‌آورد. به دلیل شرایط مناسب اقلیمی، پسته ایران دارای مرغوبیت بالایی بوده و از نظر کیفیت نیز در بین رقبای خود کم نظیر می‌باشد. تولید میوه‌های پوک^۱ یکی از مشکلات مهم درختان پسته است که هر ساله سبب کاهش قابل توجهی از عملکرد درختان می‌گردد.

۲- زمان وقوع پوکی

پدیده پوکی در زمان تشکیل میوه تخمدان رشد می‌کند اما رشد جنین با اختلال روبرو می‌گردد و در زمان پر شدن میوه می‌دهد.

پوکی در زمان تشکیل میوه هنگامی است که گرده افشانی انجام می‌گیرد اما تلقیح به دلایلی چون عدم رشد لوله گرده تا رسیدن به تخمک و همچنین از بین رفتن تخمک در زمان نزدیک شدن لوله گرده، با مشکل روبرو می‌گردد. تحریک فرآیند گرده‌افشانی و یا حتی رشد لوله گرده در خامه برای تشکیل میوه کافست اما عدم انجام لقاح مانع از تشکیل جنین و عدم پر شدن میوه و تولید میوه پوک می‌گردد. این پدیده تشکیل میوه بدون انجام لقاح، پارتنوکاری^۲ نامیده می‌شود. پارتنوکاری می‌تواند

¹. Blankness fruits

². Parthenocarpy

به عنوان یک فاکتور مؤثر در پوکی پسته مطرح باشد. پارتنوکاری تحریک شده توسط گرده افشانی مکانیزمی قوی برای تولید میوه‌های پوک در پسته به شمار می‌آید و به نظر می‌رسد که تحریک گرده برای فعال شدن سیگنال‌های هورمونی جهت تشکیل میوه لازم باشد. پدیده پارتنوکاری اگرچه در گونه‌هایی از درختان میوه که تولید میوه‌های پر بذر می‌نمایند غیر معمول نیست اما در میوه‌های تک‌بذر نسبتاً نادر است. پسته رقم کرمان^۱ تولید میوه پارتنوکارپ می‌نماید که پدیده پارتنوکاری ممکن است که در ایجاد پوکی برخی از میوه‌های پسته نقش داشته باشد که دلیل اولیه پوکی میوه‌های پسته این پدیده نیست بلکه احتمالاً دلیل آن سقط جنین پس از تلقیح می‌باشد، پدیده‌ای که به نام استنوسپرموکاری^۲ مشهور است که بیشتر در مورد میوه انگور گزارش شده است. تولید میوه‌های پارتنوکارپ در پسته از گرده‌هایی که تیمار اشعه گاما دیده بودند قادر به جوانه‌زنی و تحریک کیسه جنینی هستند اما قادر به لقاح نمی‌باشند. افزایش پوکی میوه تا ۳ برابر نشان داد که پدیده پارتنوکاری در تشکیل میوه‌های پوک نقش مهمی ایفا می‌نماید. کاربرد محلول دی سدیم فلورسین و در واقع انتقال ماده فلورسین به عنوان یک تکنیک مؤثر در پیش‌بینی سرنوشت تخمک مطرح می‌باشد.

تشکیل میوه‌های پوک در زمان پر شدن میوه در ماه‌های خرداد و تیر یعنی در زمان نمو مغز نیز به وقوع می‌پیوندد که در این حالت جنین‌های تلقیح شده قادر به رشد و نمو و پر کردن میوه نبوده و سبب تولید میوه‌های پوک می‌گردد. تشخیص اینکه پوکی یک میوه پسته در کدام یک از زمان‌ها (زمان تشکیل یا پر شدن میوه) اتفاق افتاده است بسیار مشکل می‌باشد. مشخص گردید که الگوی رشد و نمو میوه‌های سالم به صورت سیگموئید مضاعف بوده در حالی که رشد و نمو میوه‌های پوک از الگوی سیگموئید ساده پیروی کرده و مرحله سوم رشدی را نشان نمی‌دهند.

¹. Kerman

². Stenospermocarpy

۳- عوامل مؤثر در پوکی پسته

۳-۱- عوامل ژنتیکی

پژوهش‌های مختلف نشان داده است که درصد پوکی در ارقام مختلف و در پایه‌های مختلف پسته متفاوت است که این مساله نشان دهنده نقش پتانسیل ژنتیکی پایه و پیوندک در بروز این پدیده است. مشخص گردید که بین ارقام تجاری میزان پوکی ارقام کله قوچی و واحدی به طور معنی‌داری بالاتر از ارقام اکبری و احمدآقایی است. ژنوتیپ درخت گرده‌زا و نوع دانه گرده نیز احتمالاً می‌تواند در کاهش و یا افزایش پوکی پسته مؤثر باشد اما پژوهش‌های بیشتری در این زمینه نیاز است.

۳-۲- عوامل تغذیه‌ای

مدیریت کوددهی مناسب باغات نقش بسیار مهمی در کاهش درصد پوکی محصول دارد. به نظر می‌رسد که عناصر نیتروژن (N)، بور (B) و روی (Zn) در جوانه‌زنی دانه گرده، رشد لوله گرده در خامه، بقای کیسه جنینی و جلوگیری از سقط تخمک نقش ویژه‌ای ایفا می‌کنند. لازم به ذکر است که عدم تعادل عناصر پرمصرف و کم‌مصرف و محدودیت‌های تغذیه‌ای نقش مهمی در افزایش این پدیده دارد. برخی پژوهش‌ها در کالیفرنیا نشان داده است که ثابت نگه داشتن میزان بور برگ‌ها بالاتر از ۱۲۰ پی‌پی‌ام از افزایش تولید میوه‌های پوک می‌کاهد.

۳-۳- عوامل هورمونی

هورمون‌هایی مانند اکسین‌ها، جیبرلین‌ها سایتوکینین‌ها در رشد میوه و جنین نقش کلیدی ایفا می‌کنند و در واقع عدم تعادل بین تنظیم‌کننده‌های رشد (محرک‌ها و بازدارنده‌ها) در میوه و جنین

احتمالاً سبب عدم رشد مناسب جنین و بروز پوکی می‌گردد. رشد لوله‌گرده در خامه بدون انجام لقاح نیز خود عاملی جهت تحریک کیسه جنینی برای سنتز هورمون‌های محرک رشد و تشکیل میوه اولیه می‌باشد، با اینکه غلظت‌های مناسب هورمون اکسین در بسیاری از درختان میوه سبب تسریع رشد میوه می‌گردد. کاربرد بنزیل آدنین (BA) به همراه اوره در خرداد ماه اگر چه در کاهش ریزش جوانه‌های گل پسته مؤثر بوده اما در برخی پژوهش‌ها سبب افزایش پوکی میوه‌ها گردیده است. همچنین کاربرد بنزیل آدنین به تنهایی نیز سبب افزایش پوکی می‌گردد. غلظت‌های بالای اسید جیبرلیک (GA_3) نیز در زمستان اگرچه باز شدن گل‌های ماده را تسریع می‌نماید اما به دلیل مشکلات گرده افشانی این گل‌ها سبب افزایش پوکی میوه‌ها می‌گردد. کاربرد اتفن اگرچه احتمالاً ریزش میوه‌های پوک و جوانه‌های گل را تشدید می‌نماید اما در کل سبب کاهش پوکی میوه‌ها می‌گردد. اگر چه هورمون‌های محرک رشد به صورت درون‌زا نقش مهمی در نمو میوه و جنین پسته دارند اما هنوز کاربرد خارجی این هورمون‌ها در کاهش پدیده پوکی موفقیت آمیز نبوده است.

۳-۴- گرده افشانی

در برخی از مناطق پسته کاری که به دلیل تعداد درختان نر، گرده زیاد وجود دارد و کمبود گرده مطلوب مطرح نیست به نظر می‌رسد که در اینجا مشکل مربوط به گل‌های ماده می‌باشد. در یک خوشه گل پسته تعداد زیادی گلچه شامل گلچه‌های طبیعی با قابلیت باروری و گلچه‌های کوچک نابارور وجود دارند.

تعداد و توزیع گلچه‌های نابارور از یک طرف و پتانسیل ژنتیکی رقم مربوط است و از طرف دیگر به محدودیت‌های تغذیه‌ای، هورمونی و کربوهیدرات‌ها ارتباط دارد. گلچه‌های نابارور معمولاً

در ۴ هفته اول پس از باز شدن ریزش می‌کنند. برخی از پژوهش‌ها نشان داده است که بیشتر مادگی - های کوچک گل‌های بنه (*Pistacia mutica*) و پسته اهلی (*Pistacia vera*) عقیم و توسعه نیافته بوده و در واقع اکثریت این نوع مادگی‌های نمو نیافته مربوط به گلچه‌های پایینی محور خوشه می‌باشند. به دلیل عدم نمو مادگی، رشد لوله دانه‌های گرده در سطح کلاله متوقف می‌شود و عمل تلقیح انجام نمی‌گردد. سقط تخمک و عدم تمایز کامل تخمدان در زمان گلدهی منجر به ریزش گل و یا ریزش میوه اولیه می‌شود و در برخی حالات میوه اولیه رشد می‌نماید اما در نهایت پوک خواهد ماند.

مهمترین دلایل عدم انجام لقاح و تولید میوه پوک عبارتند از: عدم توانایی نفوذ لوله دانه گرده به داخل کیسه جنینی، تخریب فونیکول، عدم وجود کیسه جنینی، تخریب کیسه جنینی، از بین رفتن زود هنگام بافت خورش، عدم وجود سلول مادر مگاسپور، تخریب زود هنگام تخمک، از بین رفتن آندوسپرم در مراحل اولیه نمو، عدم سلولی شدن آندوسپرم، تخریب جنین در مرحله کروی شکل، کیسه جنینی بدون بافت آندوسپرم و تداخل رشد آندوسپرم و جنین و یا تأخیر در رشد جنین از مهمترین علائم محسوب می‌گردند. اما به نظر می‌رسد که تخریب فونیکول هم در ناحیه نفوذ لوله گرده و هم در ناحیه شالازم مهمترین عامل در تولید میوه‌های پوک می‌باشد.

علائم غیر طبیعی بودن رشد لوله گرده حدود یک هفته پس از باز شدن گل‌ها قابل مشاهده بوده و مشکلاتی در ناحیه فونیکول و در ناحیه ورود لوله گرده به بافت شالازم به خوبی مشخص می‌گردد. لوله گرده غیر طبیعی، تجمع قند کالوز و عدم توانایی نفوذ لوله گرده در بافت خامه و از هم پاشیدن بافت سیتوپلاسمی لوله گرده همگی مانع عمل لقاح می‌شوند. برخی از لوله‌های دانه‌های گرده در

بافت خورش متوقف می‌شوند که در این حالت دانه‌های نشاسته در لوله‌گرده و تخمک تجمع می‌یابند.

عدم همزمانی گلدهی بین درختان نر و ماده، عدم رعایت نسبت مناسب درختان نر به ماده و کمبود درختان نر در باغات و عدم تولید گرده کافی با قوه نامیه مناسب نیز مطرح می‌باشد که عدم توجه به این موارد نیز می‌تواند درصد پوکی را با افزایش درصد میوه‌های پارتنوکارپ بالا ببرد.

۳-۵- تنش‌های مختلف محیطی

دمای بالا و گرم‌زدگی در زمان‌های باز شدن گل‌ها، گرده افشانی، رشد اولیه میوه و همچنین در زمان رشد و نمو جنین سبب افزایش پوکی میوه‌ها می‌گردد. عارضه آفتاب سوختگی در پسته که به دلایل مختلف از جمله تابش شدید نور خورشید و افزایش دما ایجاد می‌گردد نیز می‌تواند سبب ایجاد میوه‌های پوک گردد. مشخص شده است که جنین اکثر میوه‌هایی که دچار آفتاب سوختگی می‌شوند سقط شده و این میوه‌ها به صورت پوک و نیمه مغز در زمان برداشت مشاهده می‌گردند.

تنش خشکی، شوری و دوره‌های آبیاری طولانی مدت سبب افزایش درصد پوکی محصول می‌گردند. جلوگیری از تنش‌های آبی در زمان رشد و نمو میوه و جنین از افزایش تولید میوه‌های پوک می‌کاهد.

تنش آفات و بیماری‌های مختلف نیز در این پدیده مؤثر می‌باشند به طوری که پژوهش‌ها نشان داده است که نسل‌های آخری پسیل و شپشک‌ها به گونه‌ای قادرند به جنین آسیب برسانند که سبب پوکی میوه شده و امکان تمایز این نوع پوکی با پوکی فیزیولوژیکی پسته در برخی موارد سخت و غیر ممکن می‌گردد. زنبورهای مغزخوار، سن‌ها و حتی پروانه کراش نیز می‌توانند سبب جلوگیری از رشد

جنین و تشکیل میوه‌های پوک و نیم مغز گردند. اگرچه در ارتباط با تأثیر بیماری‌های مختلف پسته بر پدیده پوکی پژوهش‌های کمی انجام گردیده است اما آنچه مشخص است اینکه از درختان آلوده نمی‌توان محصول با کمیت و کیفیت مناسب انتظار داشت.

۴- عملیات باغی مناسب برای کاهش پوکی

مدیریت مناسب آبیاری، کوددهی مناسب و کنترل آفات و بیماری‌ها سبب جلوگیری از ضعف عمومی درختان گردیده و به طور قابل توجهی باعث کاهش درصد پوکی محصول می‌شود. روش‌های سربرداری و تنک شاخه می‌تواند سبب کاهش درصد پوکی گردند. کاربرد برخی از روغن‌های معدنی مانند روغن ولک می‌تواند سبب کاهش پوکی میوه‌های پسته گردد. محلول‌پاشی برخی از قندها نیز می‌تواند در کاهش پوکی میوه‌های پسته مؤثر باشد. پدیده سال‌آوری نیز با پدیده پوکی ارتباط نزدیکی دارد به طوری که در سال کم بار یا در درختان کم بار میزان پوکی به طور معنی‌داری بیشتر از سال‌های پر بار یا در درختان پر بار است. بنابراین کنترل سال‌آوری پسته و تنظیم باردهی درختان می‌تواند در کاهش پوکی محصول نقش مهمی ایفا نماید.