



مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور

ترکیدیگی قبل از برداشت میوه در مرکبات



بابک عدولی

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور - رامسر

بهار ۱۳۸۶

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	مقدمه
۲	عوامل مؤثر بر ترکیدگی قبل از برداشت میوه مرکبات
۲	الف- الگوی رشد و نمو میوه
۴	ب- استعداد رقم
۴	۱- نازکی پوست
۴	۲- نافذدار بودن
۴	۳- میزان زودرسی
۵	۴- تعداد بذر
۵	۵- شکل میوه
۵	ج- اقلیم و تنش های محیطی
۶	۱- نوسانات بارندگی
۶	۲- درجه حرارت
۶	۳- باد و تگرگ
۶	د- تغذیه
۷	۱- ازت
۷	۲- پتاسیم
۸	۳- کلسیم
۹	ه- پایه
۹	و- سموم شیمیایی
۱۰	روش های کنترل ترکیدگی قبل از برداشت در مرکبات
۱۱	منابع

اما در مواردی نیز ممکن است از قسمت میانی میوه شروع شده و به طرف دو انتهای آن امتداد یابد (۶).

بررسی مرفولوژیک ترکیدگی قبل از برداشت میوه در بعضی از ارقام مرکبات مانند نارنگی Nova نیز حاکی از آن است که پدیده مذکور در انتهای نزدیک به خامه و از بخش برون بر آغاز و به میان بر گسترش یافته و رشته های آوندی را قطع خواهد کرد اما جدا شدن نهایی میوه ممکن است مدتی بعد اتفاق بیافتد (۶). بر اساس اعتقاد برخی از محققان، ترکیدگی قبل از برداشت میوه در مرکبات احتمالاً حاصل ترکیبی از نوسانات عوامل محیطی مانند رطوبت خاک، درجه حرارت، رطوبت نسبی و نازکی پوست میوه در انتهای نزدیک به خامه و میزان تفاوت موجود بین رشد پوست و گوشت میوه است (۸). بر اساس نظر گروه دیگری از محققان ترکیدگی پوست میوه مرکبات در مرحله قبل از برداشت پدیده ای فیزیولوژیک است که در عین حال هیچگونه عامل منفردی را نمی توان برای آن معرفی کرد. در هر حال ساختمان پرتغالی (Hesperidium) میوه های مرکبات و نیز وجود این واقعیت که در زمان وقوع ترکیدگی میوه نسبت حجم پوست به سطح گوشت میوه اغلب به حداکثر خود خواهد رسید می تواند ما را به این جمع بندی برساند که پوست میوه نقش مهم و کلیدی را در تنظیم نمو میوه و بروز این پدیده به عهده دارد (۶). با توجه به اینکه آشنایی با مراحل مختلف رشد و نمو میوه در درختان مرکبات برای درک بهتر پدیده ترکیدگی قبل از برداشت میوه ضروری است، ابتدا به بررسی اجمالی الگوی رشد و نمو میوه مرکبات پرداخته و سپس دلایل بروز این عارضه و راه های مقابله با آن به تفصیل مورد بحث قرار خواهند گرفت.

عوامل مؤثر بر ترکیدگی قبل از برداشت میوه مرکبات

این عوامل بطور خلاصه عبارتند از: الگوی رشد و نمو میوه، استعداد رقم، اقلیم و تنش های محیطی، تغذیه و نوع پایه که ذیلاً هر یک به تفکیک بررسی می شوند:

الف- الگوی رشد و نمو میوه

رشد و نمو میوه مرکبات را می توان به سه مرحله تکاملی شامل تقسیم سلولی، بزرگ شدن سلول ها و بلوغ میوه تقسیم کرد (۹). بدیهی است که تاریخ آغاز و پایان هر یک از این مراحل

ب- استعداد رقم

با توجه به اینکه پدیده ترکیدگی قبل از برداشت میوه تا حدود زیادی از جنبه فیزیولوژیک برخوردار است لذا اگرچه علل متعددی در بروز آن نقش دارند اما می توان بخش قابل توجهی از این عوامل را به ویژگی های مرفولوژیک و فیزیولوژیک رقم مربوط دانست و به همین دلیل حتی در صورتی که شرایط اقلیمی را نیز ثابت فرض کنیم باز هم باید انتظار تفاوت معنی داری را در میزان شیوع این عارضه در بین ارقام مختلف داشته باشیم. ذیلاً به مهمترین ویژگی های مربوط به رقم که در ترکیدگی پوست میوه مرکبات نقش دارند اشاره می شود:

۱- نازکی پوست

هر چه پوست میوه نازک تر باشد میزان تحمل پوست به فشارهای وارده از سوی گوشت که در مرحله دوم از رشد میوه به حداکثر خود می رسد کمتر بوده و از آنجایی که پوست از توانایی کافی برای کشیدگی برخوردار نیست لذا این پدیده در ارقام پوست نازک شیوع بیشتری خواهد داشت (۴، ۵ و ۶).

۲- نافدار بودن

ناف که در رأس میوه ارقام نافدار قرار دارد به دلیل ناهمگونی بافتی و نیز بخاطر نازک تر بودن پوست نسبت به سایر بخش های میوه از درجه حساسیت بالاتری به ترکیدگی قبل از برداشت برخوردار است و لذا ترکیدگی پوست در این ارقام شایع تر از ارقام بدون ناف می باشد. بدیهی است که در یک رقم نافدار نیز هر چقدر بزرگی ناف یک میوه بیشتر باشد خطر ترکیدگی آن افزایش معنی داری را نشان خواهد داد (۹).

۳- میزان زودرسی

شرایط اقلیمی در شمال ایران که در آن کشت ارقام زودرس و میانرس مرکبات توصیه می شود به گونه ای است که دوران گسترش پوست در ارقام زودرس مطابق بر دوره ای از سال است که کمترین میزان بارش در منطقه وجود داشته و لذا توسعه پوست میوه در باغ هایی که به صورت دیم اداره می شوند بخوبی صورت نمی گیرد و زمانی که پوست میوه شروع به آنگیری

۱- نوسانات بارندگی

همانطور که پیش از این ذکر شد، یکی از دلایل اصلی وقوع ترکیدگی میوه در مرحله قبل از برداشت، گسترش ناکافی پوست است که این موضوع تا حدود زیادی می‌تواند به دلیل عدم کفایت میزان آب قابل دسترس در مرحله اول از رشد میوه (تقسیم سلولی و توسعه پوست میوه) باشد. بر این اساس در مناطقی که میزان بارش در این دوران کمتر از حد کفایت باشد، پوست از گسترش خوبی برخوردار نشده و چون در دومین مرحله رشد میوه توانایی لازم را برای تحمل فشارهای وارد شده از طرف گوشت ندارد دچار ترکیدگی خواهد شد.

۲- درجه حرارت

بررسی‌های انجام شده نشان داده است که وجود دماهای پایین‌تر از حد معمول در فصل زمستان می‌تواند موجب افزایش ضخامت پوست میوه در تابستان سال بعد بوده و موجبات کاهش ترکیدگی قبل از برداشت را فراهم کرده و در عوض اقلیم گرم و مرطوب در فصل رشد می‌تواند این عارضه را افزایش دهد. با عنایت به این موضوع، درجه حرارت زمستان و تابستان هر دو می‌توانند بر ساختار پوست میوه مرکبات تأثیر بسزایی داشته باشند. از طرف دیگر کاهش دما در دوران بعد از گلدهی می‌تواند منجر به کاهش تعداد سلول‌های پوست میوه و همچنین گسترش کمتر آنها شده و در نهایت موجب افزایش عارضه ترکیدگی پوست شود (۵).

۳- باد و نگرگ

وقوع بادهای تند و یا نگرگ موجب لکه‌دار شدن پوست میوه شده و سبب می‌شود تا بخش‌های آسیب دیده از رشد مناسب خود بازمانده و در مراحل بعدی رشد میوه که از طرف گوشت میوه فشار قابل توجهی بر پوست آن وارد خواهد شد به عارضه ترکیدگی مبتلا شوند (۱).

د- تغذیه

با توجه به نقشی که عناصر غذایی مختلف در رشد میوه، گسترش و استحکام پوست میوه مرکبات دارند انتظار می‌رود که تغذیه متعادل بتواند در کاستن از درصد میوه‌های ترکیده نقش

فیزیولوژیک را فراهم نماید (۹ و ۱۰).

درختان مبتلا به کمبود پتاسیم عموماً دارای میوه‌هایی با پوست نازک‌تر و صاف‌تر از میوه‌های فاقد این کمبود خواهند بود که از نظر ساختمانی مقاومت کمتری به فشارهای وارده از طرف گوشت در مرحله دوم رشد میوه را خواهند داشت و از طرفی تجمع فسفر در چنین میوه‌هایی بویژه در قسمت پوست بیشتر خواهد بود که در درجه اول منجر به کاهش مقدار کلسیم در ساخت دیواره سلول‌های پوست شده و استحکام دیواره‌های سلولی را کاهش می‌دهد و در درجه دوم موجب تشویق تولید فسفات کلسیم و رسوب آن در دیواره سلول‌ها می‌گردد که به نوبه خود سبب کاهش بیشتر استحکام دیواره سلولی در پوست میوه خواهد شد و ابتلای به عارضه ترکیدگی قبل از برداشت پوست را افزایش می‌دهد. در جدول زیر نقش سطوح مختلف پتاسیم برگ درختان مرکبات در ضخامت پوست میوه و میزان ابتلای به ترکیدگی پوست نشان داده شده است (۱۰).

جدول ۱- بررسی نقش پتاسیم در ضخامت پوست میوه و عارضه ترکیدگی قبل از برداشت			
عامل مورد بررسی	مقادیر پتاسیم برگ (گرم در هر کیلوگرم وزن خشک)		
	کمتر از ۷ (ناچیز)	۷-۱۱ (کمبود)	۱۲-۱۷ (بهبود)
ترکیدگی میوه			
ضخامت پوست میوه			

۳- کلسیم

کلسیم از عناصر تأثیرگذار در ترکیدگی قبل از برداشت میوه مرکبات و همچنین از عوامل کلیدی در تعیین میزان مقاومت پوست در برابر فشارهای اعمال شده از طرف بخش گوشتی میوه است. کمبود این عنصر در درجه اول باعث نمو نامطلوب تیغه میانی و دیواره سلولی در پوست میوه‌ها شده و استحکام فیزیکی پوست را به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش خواهد داد و از طرف دیگر موجب ضخیم شدن دیواره سلولی سلول‌های پوست و کاهش قابلیت انعطاف آنها خواهد شد که در نهایت این اثرات منتج به افزایش ابتلای میوه‌ها به عارضه ترکیدگی پوست می‌شود.

روش‌های کنترل ترکیدگی قبل از برداشت در مرکبات

با توجه به این واقعیت که شروع ترکیدگی قبل از برداشت پوست میوه در مرکبات بطور عمده ناشی از عدم توانایی پوست برای کشیدگی کافی در زمان توسعه بخش گوشتی است (۱) لذا بدیهی خواهد بود که افزایش قابلیت کشیدگی پوست میوه خواهد توانست که درصد ترکیدگی پوست را کاهش دهد (۵). همچنین باید در نظر داشت که پتانسیل میوه مرکبات برای ترکیدگی در مراحل اولیه نمو آن مشخص می‌شود و لذا اعمال هرگونه تیماری در جهت کاهش این عارضه باید زود هنگام بوده و از تأخیر در اجرای آنها خودداری شود (۷).

ارتباط بین تنظیم‌کنندگان رشدی و وضعیت تغذیه‌ای اگرچه کاملاً روشن نیست اما نشانه‌هایی وجود دارد که مؤید وجود اثرات افزایشی بین مواد غذایی معدنی و تنظیم‌کنندگان رشدی در کاهش ترکیدگی قبل از برداشت میوه‌ها است. برخی از تحقیقات انجام شده نشان داده است که استفاده از تنظیم‌کنندگان رشدی و تغذیه متعادل می‌تواند بخوبی منجر به افزایش قابلیت کشیدگی پوست میوه مرکبات شود. از جمله این ترکیبات می‌توان به 2,4-D و 2,4-DP اشاره کرد که به تنهایی و بویژه در همراهی با ترکیبات پتاسیمی مانند نترات پتاسیم می‌توانند اثرات رضایتبخشی را در این مورد از خود به جای بگذارند (۵). جیبرلین نقش قابل توجهی را در جوان ماندن پوست میوه داشته و می‌تواند به نحو مطلوبی از ترکیدگی قبل از برداشت میوه جلوگیری کند (۶). تیمارهای ترکیبی که شامل استفاده از جیبرلین با غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر و حلقه‌زنی شاخه‌های اصلی دوران شکوفایی گل‌ها است قادرند تا ضمن افزایش چشمگیر عملکرد موجب کاهش درصد ترکیدگی میوه‌ها شوند (۶).

محلول‌های پتاسیمی را می‌توان از ۱۰ هفته قبل از تمام گل تا ۶ هفته پس از تمام گل با موفقیت بکار برد (۷). استفاده از محلول ۲٪ نترات کلسیم نیز اثر خوبی در کاهش ترکیدگی میوه‌ها خواهد داشت که بخش عمده این تأثیر ناشی از افزایش پکتین دیواره سلولی است (۳ و ۴). تحقیقات انجام شده با ارقام حساس به ترکیدگی نشان داده است که ترکیب ۲۰ میلی گرم در لیتر از جیبرلین و ۲۰ میلی گرم در لیتر از 2,4-DP می‌تواند به میزان معنی‌داری سبب کاهش درصد ترکیدگی قبل از برداشت میوه‌ها شود و بهترین نتیجه زمانی بدست می‌آید که محلول‌پاشی دو بار در زمان‌های ۳۰ و ۶۰ روز قبل از زمان پاشی‌بینی شده برای آغاز این پدیده در رقم مورد نظر انجام شود.

منابع

- ۱- ابراهیمی، یونس. ۱۳۶۹. نتایج بررسی ترکیب گیاهی میوه مرکبات در شمال ایران. انتشارات مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۲- حیاتبخش، عنایت. ۱۳۸۳. بررسی و مقایسه اثرات پایه‌های مختلف بر عملکرد کمی و کیفی نارنگی پیچ. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات مرکبات کشور.
3. Agusti, M.; J. Pons and M. Otmani. 1992. *The use of 2,4-DP to improve fruit size in citrus*. Proc.Int.Soc.Citr.,vol.1, 423-427.
4. Almea, V.; S.E. Zaragoza; E. Primo-Millo and M. Agusti. 1994. *Hormonal control of splitting in Nova mandarin fruit*. Journal of Horticultural Science. 69:(6) 969-973.
5. Goldschmidt, E.E. and D. Galili. 1992. *Fruit splitting in Murcott tangerines :control by reduced water supply*. Proc. Int. Soc. Citr. Vol. 2, 657-660.
6. Goren, R.; M. Huberman and J. Riov. 1992. *Effects of gibberellin and girdling on the yield of Nova (Clementine X Orlando tangelo) and Niva (Clementine X Wilking)*. Proc. Int. Soc. Citriculture, 493-499.
7. Rabe, E. and P.J. Rensburg. 1996. *Gibberellic acid sprays, girdling, flower thinning and Potassium application affect fruit splitting and yield in the Ellendale tangor*. Journal of the Horticultural Science, 71: (2) 195-203.
8. Reuther, W; L.D. Batchelor and H.J. Webber. 1968. *The citrus industry*. Vol(2), University of California.
9. Spiegel-Roy, P. and E.E. Goldschmidt. 1996. *Biology of citrus*. Cambridge University Press.
10. <http://www.ipi-potash.com>. *Recent trends in nutritional management in horticultural crops (Quality aspects of K nutrition in horticultural crops)*.
11. Garcia-Luis, A.; A.M.M. Duarte; M. Kanduser and J.L. Guardiola. 2001. *The anatomy of the fruit in relation to the propensity of citrus species to split*. Scientia Horticulturae, (87): 33-52.