

میوه‌ها هم نفس می‌کشند!

مصطفی بیان - مهندس علوم و صنایع غذایی



میوه‌ها براساس همبستگی‌های گیاه‌شناسی، جغرافیایی و با برحسب شباهت‌های نوعی، طریقه‌ی کاشت و یا کاربرد خوراکی تقسیم‌بندی می‌شوند. هر یک از گروه‌های میوه‌های دانه ریز (سیب، گلابی، به)، میوه‌های هسته‌دار (زردآلو، گیلاس، شلیل، هلو، آلو) و مرکبات (گریپ‌فروت، لیموشیرین، نارنگی و پرتقال) از لحاظ گیاه‌شناسی به یکدیگر وابسته می‌باشند. توت‌ها (توت سیاه، تمشک خرس، توت فرنگی و تمشک) متعلق به خانواده‌های مختلفی هستند اما برحسب این که از لحاظ نوع میوه مشترک می‌باشند، در یک گروه قرار می‌گیرند، چرا که در انواع مختلف توت‌ها، میوه بر روی یک خوشه رشد می‌کند. میوه‌های گرمسیری (موز، زباده، انبه، آناناس، گواوا) دارای یک ناحیه‌ی جغرافیایی مشترک می‌باشند. میوه‌های سالادی (فلفل، خیار، بادمجان، گوجه فرنگی و کدوی تابستانی) از لحاظ نوع کاربرد خوراکیشان، تقسیم‌بندی می‌گردند.

بافت‌های محصول پس از پشت سر گذراندن تغییراتی، وارد مرحله بلوغ و پس از آن رسیدگی می‌شوند، بین بلوغ و رسیدگی تفاوت وجود دارد. بلوغ یک پدیده‌ی مربوط به رشد است و موقعی مطرح می‌شود که میوه به گیاه مادر متصل باشد، میوه بالغ میوه‌ای است که در زمان برداشت کیفیت

خوراکی قابل قبولی داشته باشد و با بالقوه بتواند به محصولی با کیفیت قابل قبول تبدیل شود به عبارتی میوه می‌تواند بالغ باشد اما رسیده نباشد در واقع بسیاری از میوه‌ها وقتی بالغ هستند اما رسیده نمی‌باشند برداشت می‌شود مثل موز، کیوی و آووکادو.

رسیدگی پس از آن بوده و می‌تواند روی درخت یا پس از برداشت اتفاق بیفتد، نرم شدن، کاهش طعم گسی، سنتز ترکیبات فرار معطر و تبدیل نشاسته به قند تغییراتی هستند که در حین رسیدگی روی می‌دهد.

میوه‌ها و سبزی‌ها پس از برداشت دارای سلول‌های زنده‌ای هستند و از این رو فعالیت متابولیکی دارند. عمده‌ترین فعالیت متابولیکی که پس از برداشت محصول نیز ادامه دارد تنفس است. علت پیری و مرگ سلول‌ها پس از مرحله رسیدن، از بین رفتن لایه‌های کریستا (چین خوردگی‌های غشای داخلی میتو کندری) در میتو کندری سلول می‌باشد که مسئول عمل تنفس می‌باشند. شدت تنفس، به میزان گاز CO₂ از محصول تولید می‌شود بستگی دارد. اصولاً تنفس به معنای اکسید شدن قندهای شش کربنه و تبدیل آنها به CO₂ و آب به کمک آنزیم است که در این بین انرژی آزاد می‌شود.

فرایند فتوسنتز: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{کلروفیل و نور خورشید}} 6CO_2 + 6H_2O$

فرایند تنفس (انرژی آزاد): $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Q$

میوه‌ها را می‌توان از لحاظ رفتار تنفسی به دو گروه بزرگ تقسیم کرد:
میوه‌های کلایمتریک

میوه‌هایی که شدت تنفس آنها به هنگام رشد، یک مرحله حداکثر به نام مرحله بحرانی دارند و یا دارای یک مرحله‌ی سریع رسیدگی هستند که عموماً رسیدن و سنتز رنگدانه محصول در این مرحله رخ می‌دهد و تحت عنوان «کلایمتریک» شناخته می‌شوند. از این محصولات می‌توان به موز، انبه، گوجه‌فرنگی، هلو، گلابی، سیب، هندوانه، زردآلو، انجیر، کیوی، شلیل و خرمالو (نارس) اشاره کرد. در میوه‌های کلایمتریک، یک حد آستانه از متیلن سبب ظاهر شدن ویژگی‌های کلایمتریک می‌شود. اما اثری بر میزان تنفس بعد از رسیدن به حد بحرانی ندارد. در مورد میوه‌هایی که دارای مرحله بحرانی هستند، شروع این مرحله باعث شدت تنفس می‌گردد، ولی به دلیل اهدافی مانند افزایش مدت زمان نگهداری محصول، جلوگیری از پیری زودرس بافت محصول و مسائل اقتصادی، این محصولات را قبل از رسیدن به مرحله بحرانی برداشت می‌کنند. زیرا بعد از مرحله بحرانی (مرحله صعود تنفسی)، نزول تنفسی و در نهایت رسیدن به مرگ سلول را خواهیم داشت. در حقیقت در چنین محصولاتی با به تأخیر انداختن مرحله بحرانی، زمان رسیدن به مرگ سلول آهسته‌تر صورت می‌گیرد، در مرحله بحرانی حالت تشدید تنفسی معمولاً با رسیدن میوه و سنتز رنگدانه‌ها همراه است، در این محصولات ابتدا شدت تنفس کاهش می‌یابد و در زمان حد بحرانی افزایش می‌یابد و بعد از آن سیر نزولی تنفس آغاز می‌شود.

در بین میوه‌های کلایمتریک، با این که روش تنفسی یکی است، ماندگاری سیب نسبت به گلابی بیشتر است و این تفاوت ناشی از سرعت تنفس آنها است، زیرا در گلابی سرعت تنفس بالاتر است و با سرعت بیشتری به مرحله بحرانی می‌رسد و در نتیجه زودتر به مرگ سلولی می‌رسد، در مقابل سرعت تنفسی سیب کندتر صورت می‌گیرد و رسیدن به مرحله بحرانی طولانی می‌شود و مدت زمان نگهداری این را میوه افزایش می‌دهد.