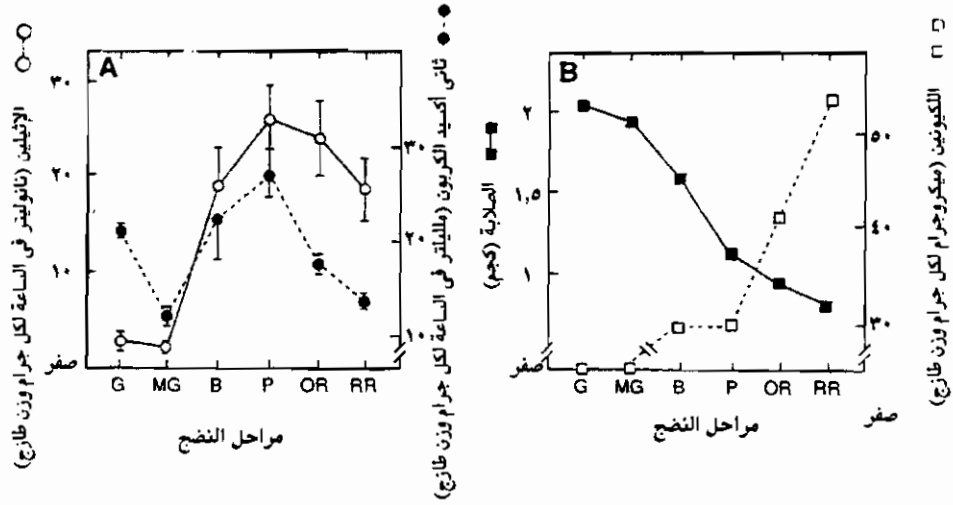

شكل (٤-٢): التغيرات التى تحدث فى ثمار الطماطم من قبل اكتمال تكوينها وحتى اكتمال نضجها فى كل من (A) إنتاج الإثيلين ومعدل التنفس (إنتاج ثانى أكسيد الكربون)، و (B) الصلابة ومحتوى الليكوبين.

طرق قياس معدل التنفس

بخلاف الماء الذى يفقد أثناء التنفس — والذى يتوفر فى الأنسجة الطازجة بكميات كبيرة — فإن معدل التنفس يمكن قياسه بتقدير معدل استهلاك أى من المواد الأولية المستعملة فى التنفس أو معدل فقد الأكسجين، أو معدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون، أو معدل إنتاج الطاقة. وأكثر الطرق شيوعًا هى تقدير معدل إنتاج ثانى أكسيد الكربون إما بنظام استاتيكى أو ديناميكى.

ففى النظام الاستاتيكى يوضع المنتج فى حيز غير منفذ للهواء وتؤخذ عينات من الهواء بعد أن يكون قد تراكم ثانى أكسيد الكربون بقدر كاف لتقديره بدقة بأى من الأجهزة المستخدمة لهذا الغرض (مثل الـ gas chromatograph، أو الـ infrared CO_2 analyzer). وإذا ما كان الحيز الذى يوضع فيه المنتج محكم الإغلاق، فإن ثانى أكسيد الكربون يجب أن يزداد تركيزه خطيًّا مع الوقت. وبضرب التغير المشاهد فى التركيز فى

حجم الوعاء الذى يوضع فيه المنتج. وقسمة حاصل الضرب على وزن المنتَج مضروبًا فى الوقت بين أخذ العينات، يحصل على معدل إنتاج الغاز.

أما فى النظام الديناميكى فإنه يمر تيار من الهواء (أو مخلوط من الغازات) خلال وعاء حفظ المنتج بمعدل معروف وثابت. يصل النظام إلى حالة من التوازن (< ٩٩,٣٪) فى نفس الوقت تقريبًا الذى يستغرقه مرور خمسة أمثال الحجم خلال الوعاء. ويقدر الفرق فى تركيز ثانى أكسيد الكربون بين الهواء الداخل والهواء الخارج بعد وصول النظام إلى حالة التوازن، وذلك بتقدير تركيز الغاز فى عينات تؤخذ من عند النقطتين. وبضرب الفرق فى التركيز فى معدل التدفق وقسمة حاصل الضرب على وزن المنتج المستعمل نحصل على معدل إنتاج الغاز (Saltveit ٢٠٠٤أ).

وتجدر الإشارة إلى أنه لتحويل معدل التنفس من ملليجرام (مجم) ثانى أكسيد كربون لكل كيلوجرام (كجم) من المنتج فى الساعة إلى ملليلتر (مل) من الغاز لكل كيلوجرام من المنتج فى الساعة يقسم التنفس – بالملليجرام – على ٢,٠ عند صفر°م، وعلى ١,٩ عند ١٠°م، وعلى ١,٨ عند ٢٠°م.

ولحساب إنتاج الطاقة يضرب إنتاج ثانى أكسيد الكربون – بالملليجرام لكل كيلوجرام من المنتج فى الساعة – فى ٢٢٠ للحصول على الوحدات الحرارية البريطانية BTUs لكل طن فى اليوم، أو فى ٦١ للحصول على كيلو كالورى لكل طن مترى فى اليوم.