٩

علاقة التنفس بعمليات الأيض الأخرى

عندما يتم تحلل المواد السكرية المخزونة مثل النشا إلى جلوكوز ودخوله في التنفس كمادة تفاعل وأكسدته إلى ثاني أكسيد الكربون وطاقة كما ذكر آنفا، فإن هناك العديد من المركبات الوسطية بين الجلوكوز وثاني أكسيد الكربون. وكثير من هذه المركبات الوسطية يدخل في تفاعلات جانبية من الأهمية بمكان للخلية الحية للاستمرار في النمو وتأدية وظيفتها وذلك لبناء المواد اللازمة لذلك من عديدات التسكر polysaccharides (الجدار الخلوي) والدهون lipids والبروتينات proteins والأحماض النووية nucleic acids ومنظمات النمو growth regulators، وغالبا يتكون في الخلية النباتية بعض المركبات المميزة لها، (الصبغات pigments والقلويدات alkaloids والفينولات، على سبيل المثال). وحيث أن هذه التفاعلات الجانبية تعد من عمليات البناء، لذا فهي تستهلك القدر الكبير من الطاقة الناتجة على هيئة ATP من التنفس، وكذلك تستغل تلك المركبات الوسطية لتكوين هيكلها الكربوني. وباستمرارهذه التفاعلات الجانبية فإن مادة التفاعل في التنفس لا تتم أكسدتها كلية طالما أن هناك طاقة كافية وحاجة لعمليات البناء.

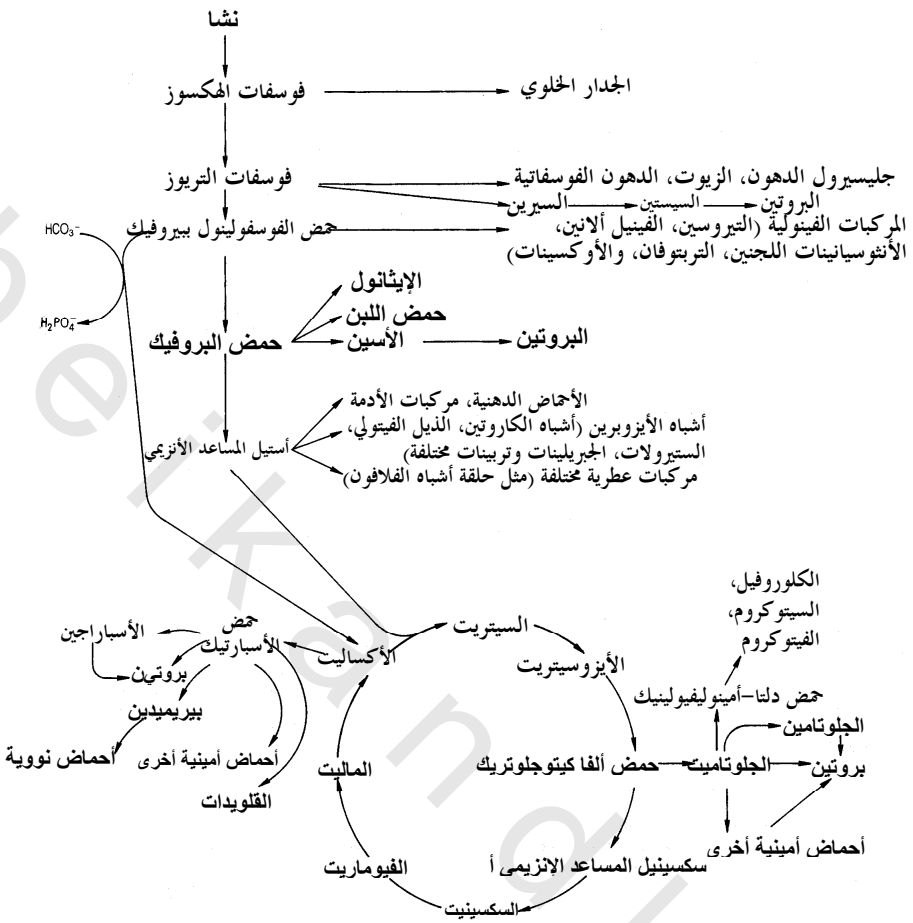
من المتوقع أن الاستمرار في استخدام هذه المركبات الوسطية في البناء ينتج عنه اختلال في المسار ما لم يكن هناك وسيلة لتعويضها. فعلى سبيل المثال، عند استخدام الحمض العضوي ألفا- كيتوجلوتاريك وهو مركب وسطي في دورة كربس فسوف لا يتكون المركب البادئ للدورة وهو حمض الأكسال أسيتيك وبالتالي تتوقف الدورة،

لكن الآلية أنه في كل النباتات يثبت ثاني أكسيد الكربون في فوسفات حمض الإينول بيروفيت في الإضاءة والظلام ليتكون حمض الأكسال أسيتيك كآلية لتعويض دورة كربس وبالتالي تحاشي توقفها.

وفي الشكل رقم (٩,١) تخطيط مبسط للعلاقة بين نواتج عمليات البناء ونقطة بدايتها من المركبات الوسطية في التنفس الخلوي. وعلى سبيل المثال، ولكون ما في الشكل ما هو إلا تبسيط لإيضاح العلاقة، فإن مركب فوسفات حمض إينول بيروفيك يمكن أن يتحد مع فوسفات الإريثروز (من مسارفوسفات البنتوز) لتكوين حمض الشكيميك Shikimic acid الذي يبدأ مسارا كبيرا ينتج عنه في النهاية تكون الفينولات بما فيها اللجنين lignin وصبغة الأنثوسيانين anthocyanin وتكوين هرمون الأكسين. والمجال هنا لا يتسع لذكر جميع التفاعلات الموضحة في الشكل المذكور لأن المراد إعطاء فكرة عن علاقة التنفس ومركباته الوسطية بعمليا ت الأيض الأخرى.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن هناك مركبات وسطية في مسار فوسفات البنتوز من الأهمية بمكان بالنسبة لتفاعلات البناء مثل مركب فوسفات الريبوز الذي يعمل كمنطلق لتكوين الريبوز في النكليوتيدات nucleotides والأحماض النووية وكذلك مركب فوسفات الإريثروز الذي يدخل في تركيب بعض المركبات العطرية. وتبقى مشكلة نقل المركبات الوسطية إلى مناطق البناء سواء من دورة كربس أو من التحلل السكري أو من مسار فوسفات البنتوز والتي غالبا لم تتضح بصورة أكيدة بعد.

obeikandl.com



الشكل رقم (٩.١). تخطيط عام للتحلل السكري ودورة كربس لإيضاح دورهما في بناء بعض المركبات الضرورية للنبات.

المصدر: سالسبوري ورس، ١٩٩٢م