

علاقة التنفس بعمليات الأيض الأخرى

عندما يتم تحليل المواد السكرية المخزونة مثل النشا إلى جلوكوز ودخوله في التنفس كمادة تفاعل وأكسدته إلى ثاني أكسيد الكربون وطاقة كما ذكر آنفاً، فإن هناك العديد من المركبات الوسيطة بين الجلوكوز وثاني أكسيد الكربون. وكثير من هذه المركبات الوسيطة يدخل في تفاعلات جانبية من الأهمية بمكان للخلية الحية للاستمرار في النمو وتأدية وظيفتها وذلك لبناء المواد اللازمة لذلك من عديدات السكر polysaccharides (الجدار الخلوي) والدهون lipids والبروتينات proteins والأحماض النووية nucleic acids ومنظمات النمو growth regulators، وغالباً 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 الوسيطة لتكوين هيكلها الكربوني. وباستمرار هذه التفاعلات الجانبية فإن مادة التفاعل في التنفس لا تتم أكسدتها كلية طالما أن هناك طاقة كافية وحاجة لعمليات البناء.

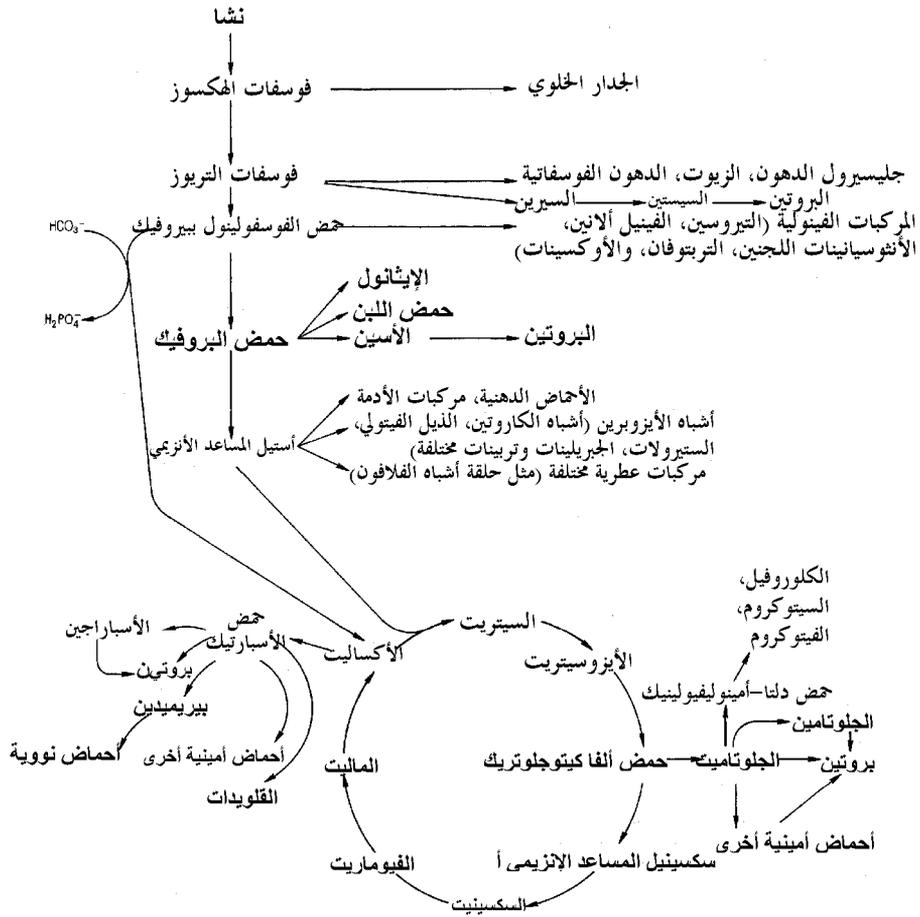
من المتوقع أن الاستمرار في استخدام هذه المركبات الوسيطة في البناء ينتج عنه اختلال في المسار ما لم يكن هناك وسيلة لتعويضها. فعلى سبيل المثال، عند استخدام الحمض العضوي ألفا- كيتوجلوتاريك وهو مركب وسطي في دورة كربس فسوف لا يتكون المركب البادئ للدورة وهو حمض الأوكسال أسيتيك وبالتالي تتوقف الدورة،

لكن الآلية أنه في كل النباتات يثبت ثاني أكسيد الكربون في فوسفات حمض الإينول بيروفيت في الإضاءة والظلام ليتكون حمض الأوكسال 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 مسار فوسفات البنتوز) لتكوين حمض الشكيمييك 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 بعمليات 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.

علاقة التنفس بعمليات الأيض الأخرى



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

المصدر: سالسبوري ورس، ١٩٩٢م