٦

معامل التنفس

معامل التنفس (Respiratory Quotient)، أو اختصارا (RQ)، مقياس لنسبة تحرر ثاني أكسيد الكربون إلى استهلاك الأكسجين في عملية التنفس (CO_2/O_2). من الناحية النظرية تختلف المواد عند أكسدتها أكسدة تامة حسب الحاجة لمقدار الأكسجين الداخل لتكوين الماء.

والمثل لذلك السكريات، فعندما يكون الجلوكوز مادة التفاعل في التنفس ويتأكسد كلية فإن حجم الأكسجين المستهلك في هذه العملية يجب أن يساوي حجم ثاني أكسيد الكربون المنطلق، وذلك حسب المعادلة التالية:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6\,H_2O$$

ومن المعادلة يتبين أنه أستهلك ستة جزيئات من الأكسجين وتكون ستة جزيئات من ثاني أكسيد الكربون. هنا، فالنسبة الجزيئية تساوي الوحدة (أي واحدا صحيحا).

أما الأحماض العضوية فالمثل حمض الماليك والمعادلة هي:

$$C_4H_6O_5 + 3O_2 \longrightarrow 3H_2O + 4CO_2$$

ومن المعادلة نجد أنه استهلك ثلاثة جزيئات من الأكسجين لتصاعد أربعة جزيئات من ثاني أكسيد الكربون أي أن النسبة الجزيئية أكبر من الوحدة (٤ ÷ ٣ = ١,٣٣٣).

أما بالنسبة للدهون فالمثل حمض الأوليك والمعادلة هي:

$$C_{18}H_{34}O_2 + 25.5\ O_2 \longrightarrow 18\ CO_2 + 17\ H_2O$$

ومن المعادلة نجد أنه استخدم نحو ٢٥,٥ من جزيئات من الأكسجين ليتحرر ١٨ جزيئا من ثاني أكسيد الكربون أي أن النسبة الجزيئية أقل من الوحدة (١٨ ÷ ٢٥,٥ = ٠,٧).

وهذا ما يلاحظ تقريبا عند قياس معدل تنفس كثير من بذور الحبوب وبعض البقوليات عند إنباتها نظرا لأن معظم مخزونها الغذائي يتكون من مواد سكرية. أما في بذور النباتات التي تحتوي على مواد دهنية فالنسبة تكون كسرا نظرا لاختلاف مادة التفاعل بالنسبة للتنفس ولأن نسبة الكربون والهيدروجين والأكسجين بالدهون تختلف عنها في السكريات حيث الحاجة إلى جزيئات أكسجين بالنسبة للدهون أكثر من المواد الغذائية الأخرى. ومن هنا، فإن معامل التنفس قد يدل على نوع المواد المؤكسدة أو الحالة التأكسدية للمادة الداخلة كمادة تفاعل للتنفس. ولكن، ومن ناحية أخرى، قد يدل معامل التنفس على نوع التفاعلات. فمثلا، معامل التنفس العالي قد يدل على اشتراك عملية التخمر في التنفس. لهذا، فإن معامل التنفس بمدلولاته الكثيرة ليس ذو أهمية كبيرة في دراسات التنفس ما عدا الحالات المحكمة من الناحية التجريبية والتي تكون ظروفها محددة ومفهومة جيدا.

obeikandl.com