التمرين الرابع عشر

I – 1 – وصف حالة الزرع في الزمن t:

- في نفس الشروط التجريبية مستعمرات خمائر السلالة G لها قطر كبير بينما مستعمرات خمائر السلالة P لها قطر صغير ،مما يدل على أن نمو خمائر السلالة G يفوق نمو خمائر السلالة P.

2 – المقارنة بين مظهرالميتوكوندريات وأعدادها عند خلايا الخمائر G وp:

- ميتوكوندريات خمائر السلالة G كثيرة العدد وذات أعراف عديدة ونامية ، بينما ميتوكوندريات خمائرالسلالة P قليلة العدد وذات أعراف ضامرة.

3 – الفرضية (قبول أي تعبير سليم لفرضية صحيحة) :

- يفسر الأختلاف الملاحظ بين سلالتي الخمائر G وp بكون خلايا السلالة G تستعمل الجلوكوز في إنتاج الطاقة الضرورية لتكاثرها بفعالية أكثر من خلايا السلالة P.

4 – أ – نعم هذه النتائج تؤكد صحة الفرضية المقترحة

التعليل:

- يفيد تلون مستعمرات خمائر السلالة G بالأحمر ، أن خلاياها تستعمل مادة TP-TL مكان الأوكسجين كمستقبل نهائي لإلكترونات السلسلة التنفسية في الميتوكوندريات وبالتالي تعتمد هذه الخمائرمسلك التنفس الخلوي في إنتاج الطاقة (ATP)
- عدم تلون مستعمرات خمائر السلالة P يفيد أن خلاياها لا تعتمد هذا المسلك (التنفس الخلوي).
- يؤكد ذلك عدد جزيئات الـ ATP المنتجة خلال هدم جزيئة جلوكوز تقدر بـ 38ATP لدى خمائر السلالة G مقارنة مع خمائر السلالة P التي أنتجت فقط 2ATP.

ب - كيفية استعمال خلايا الخميرة G على الطاقة الضرورية لتكاثرها :

- في الوسط الهوائي : تتمكن خمائر السلالة G من الهدم الكلي لمادة الأيض (الجلوكوز) خلال عملية التنفس عبر مراحل تفككه (التحلل السكري) وحلقة كريبس والفسفرة التأكسدية، لذلك تنتج كمية كبيرة من الطاقة القابلة للاستعمال (ATP) تستعملها في تكاثرها السريع .

المعادلة الاجمالية للتنفس الخلوي :

إنزيمات تنفسية

$$C_6H_{12}O_6 + 6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow 6CO_2 + 12H_2O + \text{طاقة}$$

II- 1 – تحليل وتفسير النتائج المحصل عليها :

- **في الزمن t1 :** إضافة الغلوكوز لم تصحب باستهلاك O2 وبإنتاج ATP لكون الغلوكوز لا يستعمل مباشرة من طرف الميتوكوندري بل يتم انحلاله في الهيولى الاساسية.
- **في الزمن t2 :** يعود تزامن إضافة حمض البيروفيك واستهلاك ضئيل لـ O2 وإنتاج ضعيف لـ ATP، إلى انطلاق الأكسدة التنفسية ولكن كون كمية ADP + Pi محدودة جعل تطور تركيز هاتين المادتين ضعيفا.
- **في الزمن t3 :** يعود الانخفاض السريع لتركيز O2 إلى استهلاكه إثر تفاعلات الأكسدة التنفسية التي تتجلى في إعادة أكسدة مستقبلات الإلكترونات والبروتونات المقترنة بالفسفرة التأكسدية الذي يسمح بتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في هذه المستقبلات إلى طاقة كامنة في ATP انطلاقا من ADP + Pi. وهذا يفسر الارتفاع السريع لتركيز ATP.
- **في الزمن t4 :** يفسر توقف استهلاك O2 وتوقف إنتاج ATP بعد إضافة السيانور بتوقف تفاعلات الأكسدة التنفسية الضرورية لنقل الإلكترونات إلى الأوكسجين (المستقبل النهائي للإلكترونات)، وبما أن تركيب ATP مقترن بالأكسدة

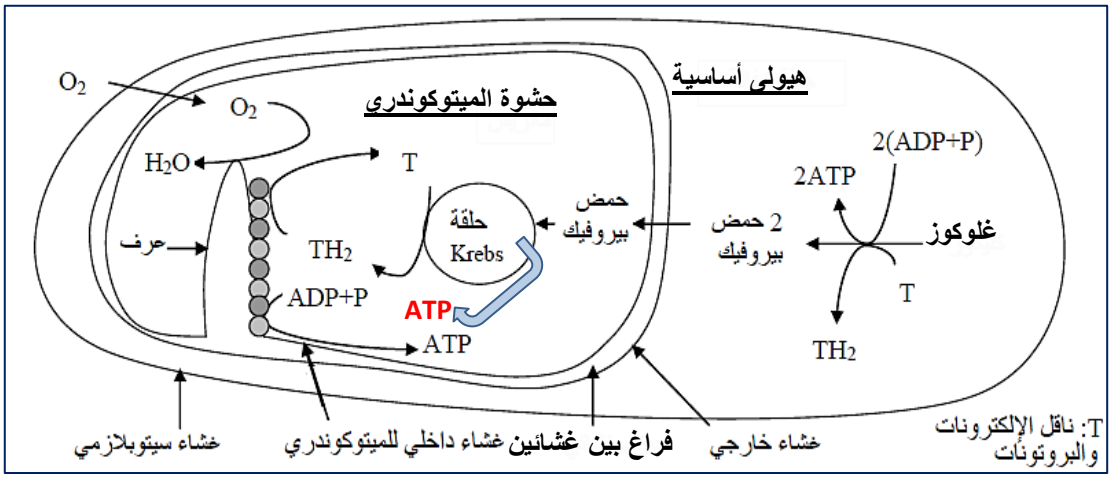
التنفسية فإن توقف هذه الأخيرة يؤدي إلى توقف تركيب ATP .

2 – المعلومات المستخلصة :

- **يتطلب تركيب الـ ATP على مستوى الميتوكوندري شروط تتمثل في :**
  - ✓ **وجود O2 :** يصاحب انتاج ATP استهلاك للـ O_2
  - ✓ **وجود حمض البيروفيك :** عند إضافة حمض البيروفيك للوسط يزداد تركيز الـ ATP في الوسط.
  - ✓ **وجود ADP وPi :** عند إضافة ADP وPi يزداد تركيز الـ ATP في الوسط.
  - ✓ **انزيمات الضرورية لتفاعلات الاكسدة التنفسية**

3 – رسم تخطيطي على مستوى خلية من السلالة G يبرز مراحل التنفس الخلوي :

- (يقبل أي رسم تخطيطي يشمل معطيات السؤال المطروح)

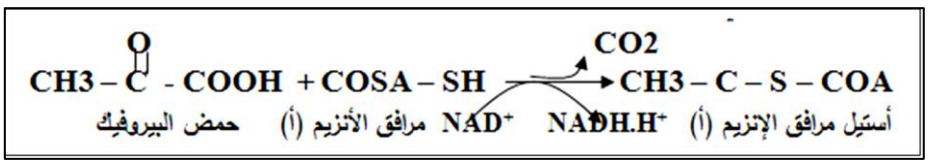


تلخيص مراحل التنفس بمعادلات كيميائية إجمالية :

- التحلل السكري : على مستوى الهيولى

$$Glucose + 2ADP + 2Pi + 2NAD^+ \longrightarrow 2\ Pyruvique + 2ATP + 2NADH,H^+$$

- **الخطوة التحضيرية لحلقة كريبس : على مستوى حشوة الميتوكوندري:**



- **معادلة الاجمالية لحصيلة كريبس**

$$Acetyl\text{-}CoA + 3NAD^+ + FAD + ADP + Pi \longrightarrow CO_2 + 3NADH,3H + FADH_2 + ATP + CoA\text{-}SH$$

- **المعادلة الإجمالية للفسفرة التأكسدية انطلاق من هدم جزيئة واحدة من الغلوكوز**

$$10NADH,H^+ + 2\ FADH_2 + 6O_2 + 34\ ADP + 34\ Pi \longrightarrow 12H2O + 34\ ATP + 10\ NAD^+ + 2FAD$$