التمرين الرابع والعشرون

ص1

I-1/ مردود إنتاج الخميرة في التجزبة 1 أكبر بـ 7 مرات من التجربة 4. بسبب شروط التهوية (كمية الـ O_2 في الوسط).

2/ الظاهرتان البيولوجيتان المسؤولتان عن هذا المردود.

التجربة 1 : التنفس.

التجربة 2 : التخمر الكحولي.

3/ المعادلات :

حالة التنفس :

$$C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \xrightarrow{\text{إنزيمات}} 6CO_2 + 12H_2O + 2860\ Kj$$

حالة التخمر :

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{كحول إيثيلي}]{\text{الخميرة}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 140\ Kj$$

4/ تعليل الفرق في المردود :

- في المعادلة الأولى نلاحظ تفكيك كلي لمادة الأيض إلى CO_2 و H_2O، و بالتالي استخلاص طاقة عالية (كل الطاقة الكامنة) سمحت بمردود جيد لخلايا الخميرة.

ص2

- في المعادلة الثانية : تفكيك جزئي لمادة الأيض و استخلاص طاقة ضئيلة. (جزء قليل من الطاقة الكامنة) أدى إلى مردود ضعيف لخلايا الخميرة.

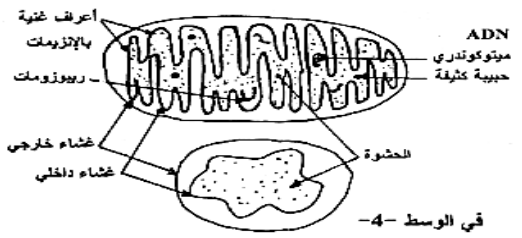
II-أ- العناصر المرقمة :

1. غشاء هيولي 2. هيولى 3. فجوة
4. النواة 5. الميتوكوندري

ب- إن غزارة الميتوكوندري و تطورها يدل على أن الفطر مأخوذ من الوسط 1.

إن قلة الميتوكوندري و ضمورها يدل على أن الفطر مأخوذ من الوسط 4.

ج- الرسم التخطيطي لما فوق بنية الميتوكوندري.



في الوسط 4-

ص3

د- العلاقة بين تهوية الوسط، نمط هدم الغلوكوز و البنية الخلوية للفطر :

إن الوسط 1 : جيد التهوية أي غني بالـ O_2 يسمح بتطور الميتوكوندري، أي غزيرة، كبيرة و كثيرة الأعراف، تمتاز هذه الأخيرة بوجود إنزيمات تسمح بهدم كلي لجزيئة الغلوكوز.

الوسط 4 : منعدم التهوية مما يسبب تقلصا في عدد الميتوكوندري و ضمورها و اختفاء أعرافها و هدم جزئي للغلوكوز في الهيولى فقط.

المعلومات المستخلصة :

من الوثيقة -3- :

التجربة 1 : ظهور الإشعاع في الهيولى و الميتوكوندري يدل على أن مقر الظاهرة المبينة في التجربة 1 و هي التنفس هو الهيولى ثم الميتوكوندري.

التجربة 4 : يلاحظ الإشعاع في الهيولى فقط، إذن مقر التخمر الكحولي في الهيولى فقط.

ص4

من الوثيقة -4- :

- كمية الـ O_2 تقريبا ثابتة في وجود الغلوكوز.
- تناقص كبير لحجم الـ O_2 عند إضافة حمض البيروفيك.

إذن المادة الأيضية المستهلكة في الميتوكوندري هي حمض البيروفيك.

/3

1: NAD^+ 2: $(NADH, H^+)$

3: حمض البيروفيك 4. التخمر

5: CO_2 و كحول إيثيلي

6:

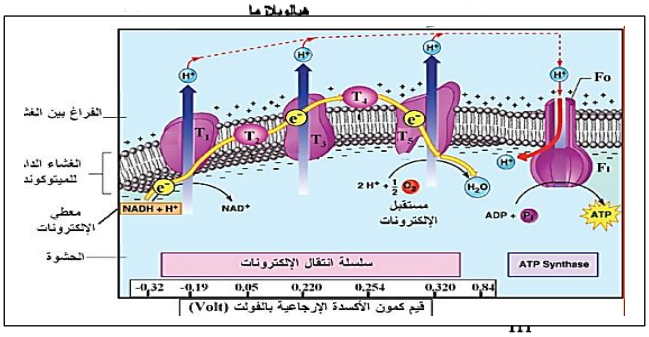
7: تنفس 8: H_2O 9: CO_2 10: ATP

1/4- عنوان الوثيقة -6- : الغشاء الداخلي للميتوكوندري.

1- مادة أساسية
2- كرية مذنبة
3- الطبقة المضاعفة للدسم الفوسفورية
4- الفراغ بين الغشائين
5- السلسلة التنفسية.

ص5

ب- رسم تخطيطي يبين المراحل الأساسية لإنتاج الـ ATP. (مراحل الفسفرة التأكسدية).



1/ تقدير المردود الطاقوي :

- حالة التنفس (التجربة 1) :

1 مول من الغلوكوز يسمح ببناء 38 ATP.

لبناء 1 ATP يستلزم طاقة تقدر بـ 30,5 Kj

⇐ القيمة الطاقوية اللازمة لبناء 38 ATP هي :

30,5 × 38 = 1159 كيلو جول

ص6

علما بأن الطاقة الكامنة لـ 1 مول من الغلوكوز هي :- 2860 .Kj

فالمردود الطاقوي = $\frac{100 \times 1159}{2860}$ ≃ 40,5٪.

- حالة التخمر :

1 مول من الغلوكوز يسمح ببناء 2 ATP.

الطاقة اللازمة لبناء 1 ATP = 30,5 Kj

⇐ القيمة الطاقوية لـ 2 ATP هي : 30,5 x 2 = 61 Kj

المردود الطاقوي = $\frac{100 \times 61}{2860}$ = 2,1٪.

2/ الاستنتاج : المردود الطاقوي لظاهرة التنفس أكبر من حالة التخمر، فهو أكبر بحوالي 19 مرة.

3/ التفسير :

- حالة التنفس :

يتم هدم الغلوكوز في الهيولى و يستمر في الميتوكوندري. تمتاز هذه العضيات بوجود إنزيمات تسمح بأكسدة النواقل (TH, H^+)، تنتج عن ظاهرة الأكسدة مركبات الـ ATP (معظم الـ ATP). في الهيولى يتم إنتاج 2 ATP، في الميتوكوندري 36 AT، إذن :

تحرر طاقة عالية تسمح ببناء مركبات الـ ATP وفقا للمعادلة التالية :

$(TH, H^+) + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow T^+ + H_2O +$ طاقة ↓ ATP

- حالة التخمر :

يهدم الغلوكوز جزئيا في الهيولى فقط. فالطاقة الوحيدة هي الناتجة عن التحلل السكري 2 ATP.

النواقل (TH, H^+) لا تؤكسد على مستوى الميتوكوندري،