جامعة الأنبار
كلية العلوم
قسم علوم الحياة

احياء مجهرية تربة ومياه عملي

المحاضرة الثالثة: دورة الكاربون Carbon Cycle (الجزء الاول)

م.م. ليث لطيف حامد

دورة الكاربون Carbon Cycle

تضاف المواد الكاربونية الى التربة والتي تقسم الى مواد كربوهيدراتية مثل السكريات البسيطة سكريات أحادية او سكريات متعددة وهذه السكريات اما ان تكون نواتج ايضية للنباتات كافرازات الجذور التي تحوي هذه المركبات او نتيجة تحلل بقايا النباتات في التربة مثل تحلل السكريات المتعددة الى سكريات بسيطة او تحلل النشا والسيليلوز واشباه السيليلوز .ويكو ن براز الحيوانات أيضا احد مصادر إضافة هذه المواد الى التربة وتعد المواد الهايدروكاربونية من المصادر الأخرى التي تضاف وهي أيضا من مكونات الخلايا النباتية والاحياء المجهرية مثل الكايتين , واللكنين, والبكتين والحوامض العضوية,هذا بالإضافة الى مصادر أخرى مثل المبيدات العضوية وتلوث التربة بمشتقات النفط الخام ومنتجات صناعية أخرى.

وتعد البروتينات ومكونات الخلايا الحية سواء كانت حيوانية او نباتية او الاحياء المجهرية من المصادر المهمة في إضافة المواد الكاربونية الى التربة نتيجة لإفرازات او براز الحيوانات او موت تلك الكائنات.

ان دورة الكاربون تتلخص بصورة مبسطة في عملية استغلال النباتات والطحالب والبكتريا الخضراء المزرقة والبكتريا ذاتية التغذية غاز ثاني أوكسيد الكاربون وتثبيته في عملية التركيب الضوئي لصنع ما تحتاجه في عملية النمو من مواد غذائية وتخزن نواتج عملية التركيب الضوئي من سكريات واحماض عضوية وامينية وبروتينات في خلاياها وتتعرض المواد الناتجة هذه في التربة الى عملية تحليل حياتي بفعل الاحياء المجهرية التي تستغل هذه المركبات بعد تحويلها الى مركبات بسيطة ومصادر للكاربون والطاقة وينتج عن هذه الفعالية (او التأثير) طاقة تستغل في الفعاليات الحياتية او تخزين على شكل ATP وكتلة حية وغاز ثاني أوكسيد الكاربون كما هو موضح بالمعادله التاليه:

$$C+O_2 \longrightarrow Biomass+CO_2+ATP$$

ويتحرر غاز ثاني أوكسيد الكاربون كناتج لعملية التنفس او اكسدة المركبات الكاربونية التي تقوم بها الكائنات الحية وكذلك تعد المصانع التي تستخدم الفحم ومشتقات النفط مصادر لإضافة هذا الغاز الى البيئة بذلك تحدث حالة التوازن في تكوين هذا الغاز واستغلاله.
ولتوضيح دور الاحياء المجهرية في تحليل المركبات الكاربوهيدراتية صممت التجارب التالية:

أولا :تحلل المواد السيليلوزية

يتحلل السيليلوز بفعل الاحياء المجهرية اما تحلل تام وينتج عن ذلك سكر الكلوكوز الذي يستغل مصدرا للكاربون والطاقة في هذه الحالة تمتلك الاحياء المجهرية نظاما انزيميا كاملا مثل ماهو موضح في المعادلة التالية:

$$\text{Cellulose} \xrightarrow{\text{cellulase}} \text{Cellobiose} \xrightarrow{\beta\text{-glucosidase}} \text{Glucose}$$

او ان بعض الاحياء المجهرية لا تمتل ك النظام الانزيمي الكامل اذ ينتج عن عملية التحلل السكر الثنائي Cellobiose

من الاعفان المحللة للسيليلوز. *Trichoderma, Aspergillus, Fusarium, Penicillin*

ومن البكتريا. *Bacillus, Pseudomonas, Clostridium, Cellumonas*

من البكتريا الخيطية. *Micromonspora, Streptomyces , Nocardia*

تحلل السيليلوز بوساطة الاعفان

المواد وطرقة العمل

١- يوزن1 غم من نماذج ترب مختلفة وتضاف الى كل انبوبة حاوية على الوسط الزرعي السائل حاوية على ورقة ترشيح ثم تحضن عند درجة حرارة 28 درجة مئوية مدة أربعة أسابيع.
٢- تفحص أوراق الترشيح كل أسبوع حتى ظهور التأكل وكذلك ظهور بقع صفراء على أوراق الترشيح الذي يدل على تحلل السيليلوز.
٣- بعد ظهور البقع الصفراء على أوراق الترشيح ,يقطع هذا الجزء من أوراق الترشيح ويفتت في صحن زجاجي معقم ونظيف مع كمية من الماء المقطر المعقم.
٤- تعمل مسحة من العالق على شريحة زجاجية نظيفة ,وتتر ك لتجف ,ثم تصبغ بصبغة الكاربول فوكسين ثم تغسل بالماء وتترك لتجف وتفحص تحت المجهر.

تستخدم هذه الطريقة لعزل الاعفان النامية في الوسط الحاوي على السيليلوز الذي يعد المصدر الوحيد للكاربون ,بالطريقة التالية:

ا-يحضر وسط زرعي صلب ويصب في اطباق نظيفة ومعقمة.

ب-من الدوارق او الأنابيب الحاوية على أوراق الترشيح.

بعد عملية الحضن وظهور البقع الصفراء تنقل كمية 0.1 مل من العالق وتنتشر على الاكار بطريقة التخطيط وتحضن عند درجة حرارة 28 درجة مئوية مدة أسبوع.

ج-تنقل أجزاء من المستعمرات النامية على الاكار الى وسط زرعي سائل حاو على Carboxymethyl cellulose وبفحص النمو يتم اختيار العزلات النامية بكثافة جيدة بعد عملية الحضن عند درجة حرارة 28 درجة مئوية مدة أسبوع التي تكون في هذه الحالة ذات كفاءة جيدة في تحليل السيليلوز.

تحلل السيليلوز بوساطة البكتريا

المواد وطريقة العمل

تستخدم نفس الطريقة السابقة التي استخدمت في عزل الاعفان عدا الوسط الخاص بعزل البكتريا.

المصادر:

1- Altschul, S.F., Madden, T.L., Schaffer,A.A., Zhang, J., Zhang, Z., Miller,W., and Lipman,D.J. (1997) Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs. *Nucleic Acids Research* **25**, 3389–3402.
2- Eden, P.A., Schmidt, T.M., Blakemore, R.P., and Pace, N.R. (1991) Phylogenetic analysis of *Aquaspirillum magnetotacticum* using polymerase chain reaction-amplified 16S rRNA-specific DNA. *International Journal of Systematic Bacteriology* **41**, 324–325.
3- Mullis, K.B., and Faloona, F.A. (1987) Specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase catalyzed chain reaction. *Methods in Enzymology* **225**, 335–350.
4- Saiki, R.K., Scarf, S., Faloona, F.A., Mullis, K.B., Hoen,G.T., Erlich, H.A., and Arnheim, N. (1985) Enzymatic amplification of beta-globulin genomic sequences and restriction size analysis for diagnosis of sickle cell anemia. *Science* **230**, 1350–1354.
5- Wilson, D.H., Blitchington, R.B., and Green, R.C. (1990) Amplification of bacterial 16S ribosomal DNA with polymerase chain reaction. *Journal of Clinical Microbiology* **28**, 1942–1946.