

أ

أحياء التربة المجهرية العملي

الاستاذ المساعد سهيله جواد كاظم

قسم علوم التربة والموارد المائية

كلية الزراعة/ جامعة البصرة

العراق

suhailajowad@gmail.com

العوامل المؤثرة في نمو الاحياء المجهرية Factors affecting the growth of microorganisms

يتأثر نمو الاحياء المجهرية بعدد من العوامل الفيزيائية والكيميائية مثل درجة الحرارة والـ pH ومصدر الكربون وغيرها من العوامل ولكل كائن مجهري ثلاث حالات بالنسبة لحساسيته للعوامل البيئية المختلفة وهي المثلى Optimum والصغرى Minimum والعليا Maximum ومن هذه العوامل :

1-درجة الحموضة:

من العوامل المؤثر في نمو الاحياء المجهرية فتوقف الحموضة الشديدة او القلوية الشديدة نمو الاحياء المجهرية وعموما تفضل اغلب انواع البكتريا الـ pH القريب من التعادل 6.5-7.5 و افضل pH لنمو الفطريات هو 3.5-4 ويمكن بيان تأثير الحموضة بالتجربة التالية :

- 1- حضر مجموعتين من انابيب الاختبار تحتوي على الوسط الغذائي N.B. وذات قيم pH (3 و5 و7 و9) .
- 2- لقع المجموعة الاولى ببكتريا *E. Coli* والمجموعة الثانية بالخميرة *Saccharomyces cerevisiae* .
- 3- احضن انابيب المجموعة الاولى في درجة حرارة 35-37 م° والمجموعة الثانية 25-30 م° .
- 4- افحص النمو في الانابيب بعد يومين وضع الاشارات (+++ و ++ و + و -) . ورتب النتائج كما في

الجدول

| النوع | قيم الـ pH | | | |
|----------------------|------------|---|---|---|
| | 3 | 5 | 7 | 9 |
| <i>E.coli</i> | | | | |
| <i>Saccharomyces</i> | | | | |

2- درجة الحرارة:

تعتبر الحرارة من اهم العوامل البيئية المؤثرة في نمو الاحياء المجهرية وتنمو الاحياء المجهرية ضمن الدرجة الحرارية المثلى في ظروف حرارية متباينة فمثلا يفضل الدرجات الحرارية المنخفضة Psychrophiles واهياء مجهرية تفضل الحرارة المتوسطة Mesophiles وهناك احياء مجهرية تفضل الحرارة المرتفعة Thermophiles وليبان تأثير درجة الحرارة اجري التجربة التالية :

- 1- حضر مجموعتين من الانابيب تحوي على الوسط الغذائي Nutrient Broth .
- 2- لقم المجموعة الاولى ببكتريا *Escherichia coli* والثانية ببكتريا الـ *Bacillus* .
- 3- احضن الانبوبة الاولى من كل مجموعة في الثلاجة (4-6) م° والانبوبة الثانية في الحاضنة (35-37) م° والثالثة في درجة (55-60) م° .
- 4- افحص النمو في الانابيب بعد يومين ودون النتائج مشيرا الى النمو الممتاز (++++) والمتوسط (++) والضعيف (+) اما اذا لا يوجد نمو فتضع العلامة (-) . ورتب النتائج كما في الجدول التالي :

| النوع | درجة الحرارة م° | | |
|-----------------|-----------------|-------|-------|
| | 4-6 | 35-37 | 55-60 |
| <i>E. coli</i> | | | |
| <i>Bacillus</i> | | | |

3- الماء

يعتبر الماء من العوامل المؤثرة في نمو الاحياء الدقيقة ويشكل نسبة (75- اكثر من 90 %) من وزن الخلية . يوجد الماء في الطبيعة بشكل حر حيث يستخدم من قبل الاحياء الدقيقة او ممسوك من قبل بعض المواد مثل الاملاح والسكريات ولا تستطيع الاحياء الدقيقة ان تنمو وتتكاثر بوجود الماء الممسوك (غير الجاهز) ولكي تنمو وتتكاثر لابد من وجود الماء الحر (الماء الجاهز) .

يحمل الماء المواد الغذائية الى داخل الخلية وينقل المواد التالفة الى خارج الخلية بالإضافة الى اهميته في العمليات الايضية وحركة الماء هذه تعتمد على الفعالية المائية **Water Activity** ويرمز لها بالرمز A_w او a_w .

وتعرف الفعالية المائية على انها كمية الماء الموجودة في المادة التي يبدأ عندها الكائن الحي بالنمو والتكاثر. وهو قياس للماء الجاهز الموجود في المادة المغذية للكائن المجهرى ويمكن ان يستخرج من المعادلة التالية :

$$a_w = P / P_0$$

حيث ان p هو ضغط البخار الجزئي للماء في المحلول

P_0 هو ضغط البخار الجزئي للماء النقي

وتتراوح قيمة a_w بين 1.00 للماء النقي الى 0.00 للمواد الجافة .

من اهم تأثيرات الماء على الكائنات الدقيقة هي:

1- التجفيف Desiccation

2- الازموزية Osmosis

سوف نقوم بتجربة تبين تأثير محلول كلوريد الصوديوم والسكروز على بكتريا الـ *E. Coli* والـ *Bacillus* وكما يلي :

- 1- حضر مزارع سائله للبكتريا اعلاه .
- 2- حضر الوسط الغذائي N.A. مع اطباق بتري معقمة .
- 3- حضر محلول السكروز وبتراكيز (0.4 و 4 و 40)% .
- 4- حضر محلول NaCl وبتراكيز (0.27 و 2.7 و 27)% .
- 5- لقمح انابيب محلول السكروز ومحلول NaCl وبتراكيزهما المختلفة ببكتريا الـ *E.coli* وتكرر العملية لبكتريا الـ *Bacillus* وتترك جميع الانابيب مدة 15 دقيقة .
- 6- لقمح الانابيب المحتوية على الوسط الغذائي N.B. بالبكتريا الموجودة في التراكيز المختلفة للسكر والملح (النقطة 5) . ثم احضن في درجة 30°C لمدة 24 ساعة .
- 7- دون نتائج النمو كما في الجدول التالي بوضع العلامات التالية والتي تعني (+++ ممتاز) ، (++ متوسط) ، (+ ضعيف) والاشارة (- لا يوجد نمو) .

| النوع | تركيز المحلول السكري % | | | تركيز المحلول الملحي % | | |
|-----------------|------------------------|--|--|------------------------|--|--|
| | | | | | | |
| <i>E.coli</i> | | | | | | |
| <i>Bacillus</i> | | | | | | |

4- مصدر الكربون

تقسم الاحياء الدقيقة اعتمادا على مصدر الكربون الذي تحتاجه الى نوعين :

- 1- الاحياء الذاتية التغذية : وتضم الاحياء الدقيقة التي تستغل CO_2 كمصدر وحيد للكربون فنقوم بتحويله الى مركبات عضوية خلوية بعملية اختزالية وتحتاج فيها الى طاقة تحصل عليها اما من الشمس او من اكسدة المواد غير العضوية .
 - 2- الاحياء المتباينة التغذية : وتشمل الاحياء الباقية ويكون مصدر الكربون فيها متعدد فهي تحتاج الى العديد من المركبات العضوية ومنها السكريات والاحماض الامينية كما ان هذه المركبات ايضا تزود الخلية بالطاقة اي ان المركبات العضوية تعمل كمصدر للطاقة والكربون .
- التجربة التالية توضح تأثير اختلاف مصدر الكربون العضوي على بكتريا *Azotobacter chroococcum* المتباينة التغذية : 1- حضر مزرعة حديثة للبكتريا .
- 2- حضر الوسط الغذائي السائل (B) الخاص بالبكتريا مع تغيير مصدر الكربون العضوي وكما يلي:

B1: Glucose

B2: Mannitol

B3 : Sucrose

3 -لحق الاوساط الغذائية B1 و B2 و B3 من المزرعة الحديثة للبكتريا .

4- احضن جميع الانابيب في درجة حرارة $30^{\circ}C$ مدة 24 ساعة

5- دون نتائجك كما في الجدول التالي ثم ضع العلامات التالية والتي تعني (ممتاز +++) و (متوسط ++) و (+ ضعيف) و (- لا يوجد نمو) .

| | Glucose | Mannitol | Sucrose |
|--------------------------------|---------|----------|---------|
| <i>Azotobacter chroococcum</i> | | | |