تأثير العوامل البيئية في نمو البكتريا

The Effect of environmemntial factors on bacterial growth

يعتمد نمو الكائنات المجهرية على نوعين من العوامل:

١- العوامل الذاتية أي الوراثية: وهي التي تحدد كيفية تصرف الكائن تجاه بيئته وهي المسؤولة عن التباين في القدرات بين نوع واخر في نفس البيئة.

٢- العوامل البيئية التي تؤثر على سرعة وكمية النمو وتشمل عوامل فيزيائية مثل الحرارة، الضوء، الضغط، PH، ... أو كيميائية مثل وجود بعض السموم في الوسط الغذائي، الماء، مصادر الـ C، الطاقة، N,O، الاحماض الامينية، ... كل هذه العوامل تكون على شكل شبكة متداخلة من المتطلبات يؤثر البعض منها على الاخر.

ان دراسة وفهم هذه العوامل تساعدنا على تفسير توزيع الاحياء المجهرية في البيئة وتسهل لنا اكتشاف وتطوير طرق جديدة للسيطرة عليها أو تنشيطها. من العوامل البيئية التي تلعب الدور الاهم على فعالية الاحياء المجهرية هي ٤ عوامل:

١- الحرارة. ٢- PH. ٣- O_2. ٤- الماء

١- تأثير درجة الحرارة Effect of temperature:

وهي من العوامل المهمة ان لم تكن الاهم التي تتحكم في كل تفاعل كيميائي داخل الخلية الحية، وبالتالي على تكاثر الخلية. لكل كائن مجهري هناك مدى لدرجات الحرارة للنمو، بعضها ينمو بدرجات حرارية منخفضة (صفر°م)، بينما البعض الاخر تنمو بدرجات عالية جدا قد تصل تتعدى درجة الغليان (١٠٠°م). وممكن التعبير عن المدى الحراري لنمو الاحياء المجهرية بما يسمى Cardinal temperature

١- درجة الحرارة الدنيا Minimum temperature.

وهي اقل درجة يستمر فيها النمو والفعاليات الحيوية

٢- درجة الحرارة المثلى Optimum temperature .

مدى ضيق من درجات الحرارة ما بين الدنيا والقصوى يكون فيها النمو الافضل والاسرع.

٣- درجة الحرارة القصوى Maximum temperature .

Scanned with CamScanner

اعلى درجة يحصل فيها النمو، أي زيادة عنها يتوقف النمو ولو استمرت درجة الحرارة اكثر يتوقف نشاط الانزيمات، الحوامض النووية، وتموت الخلية.

لذلك فان الحرارة من العوامل المهمة في السيطرة على النمو الاحياء المجهرية (التعقيم).

ممكن تقسيم الاحياء حسب تحملها لدرجات الحرارة إلى:

١- Mesophiles المحبة لدرجات الحرارة المعتدلة.

تنمو بدرجات حرارة بين ١٠-٥٠ °م المثلى لها بين ٢٠-٤٠ °م.

تنمو بمدى يمكنها التواجد على اجسام الحيوانات، النباتات، الانسان مثال: *Escherichia coli* التي تفضل النمو في درجة حرارة من ٣٥-٤٠° مئوية اما الانواع المتواجدة في التربة فالمثلى لها ٣٠ °م (للتربة درجة حرارة اقل من الجسم). لذلك فان الجسم ولكي يتغلب على الاحياء المجهرية الممرضة يعطي ايعاز لرفع درجة الحرارة (الحمى) ليوقف نمو البكتريا. ولكن لو ارتفعت درجة حرارة الجسم إلى ٤٥ °م قد تؤثر على حياة المصاب.

٢- المحبة لدرجات الحرارة الواطئة (-٥ - ١٥°م) والدرجة المثلى اقل من ١٥°م psychrophiles

هي الكائنات التي تسطيع النمو بدرجات منخفضة قد تصل الانجماد. مثال عليها بعض انواع pseudomonas بعض انواع هذه المجموعة ينمو في المناطق المنجمدة. البعض الاخر تنمو جيدا في الغذاء المخزون في الثلاجة لتؤدي إلى فساد الاغذية، ولكن هناك انواع مفيدة فمثلا انتاج اغلى انواع الاجبان Roquefort (blue cheese) يعتمد على الكائن المجهري (الفطر) *Penicillium roqueforti* الذي يفضل النمو بدرجات حرارة منخفضة.

٣- المحبة لدرجات الحرارة العالية تنمو بدرجات حرارة بين ٤٥ – ٨٠ او اكثر والمثلى لها ما بين ٤٥ – ٥٠ Thermophiles

تتواجد في التربة القريبة من الرابكين والينابيع الساخنة. هناك نوع من البكتريا المحبة لدرجات اعلى Hyperthermophilic حيث عزلت حديثا بكتريا تعيش بدرجة حرارة ١١٣°م بل حتى بعض افراد هذه المجموعة بدرجات حرارية عالية إلى الحد الذي يستخدم بعض الباحثين Autoclave لعزلها. العديد منها مكونة للسبورات. هذا التحمل لدرجات الحرارة العالية يعود إلى نوعية احتوائها انزيمات ثابتة حراريا Thermostable.

Scanned with CamScanner

* Refrigeration retards food spoilage becauseit limits growth of mesophiles.
* ان التبريد يؤخر من تلف الاغذية لانها تحدد نمو البكتريا المحبة لدرجات الحرارة المعتدلة.

هناك تباين بدرجة حرارة مناطق مختلفة من الجسم فالقلب، الدماغ، الجهاز الهضمي تقريبا ٣٧°م . اما المناطق الاخرى تتباين فيها درجات الحرارة لهذا السبب بعض البكتريا تسبب المرض في مناطق محددة من الجسم ولا تؤثر على مناطق اخرى.

مثال: Hansen's disease (leprosy) يصيب المناطق الباردة من الجسم (الاذن، اليدين، الاقدام، الاصابع) *Mycobacterium leprae* ولاكثر من ٣٠ عاماً استخدم تحفيز الجسم لرفع درجة الحرارة (بادخال مسبب الملاريا) لعلاج السفلس.

٢- تأثير درجة الحموضة Effect of (PH):

العامل الاهم الاخر هو تركيز ايون الهيدروجين الموجب والذي يعبر عنه بـ (log−1/H+) حيث يحدد النشاط الانزيمي خاصة الانزيمات الخاصة بالنمو بناء مادة البروتوبلازم. قيمة الـ PH الواطئة تعني تراكيز عالية من H+ يتبعها تراكيز واطئة من OH− وعندما تساوي −OH و+H فان ذلك يعني التعادل. معظم الابتدائيات والبكتريا تفضل الـ PH المتعادل (٥-٩) اما الفطريات تنمو بمدى (٢-٦). (شكل ٥٤)

بصورة عامة تقسم الاحياء المجهرية تبعاً لتحملها PH

1- Acidophiles	المحبة للحموضة PH صفر - ٥،٥	
2- Neutrophiles	المحبة لدرجة الحموضة المعتدلة	٨-٥،٥
3- Alkalophiles	المحبة للقاعدية	١١،٥-٨،٥

الاحياء المجهرية التي تسبب امراض في الجهاز الهضمي يجب ان تتكيف لتحمل البيئة الحامضية للمعدة مثلا Shigella, *Escherichia coli* لها القدرة على تحمل PH ٢,٥ لمدة ساعتان على الاقل كما اظهرت الدراسات ان ١٠-٥٠٠ خلية Shigella قد تتمكن من المرور خلال المعدة لتسبب الديزنتري (أي قاومت حموضة المعدة) مثال اخر *Helicobacter pylori* المسببة للقرحة تكسر اليوريا مع الماء لرفع ال PH . كما يلي:

Scanned with CamScanner

$NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_{4+} + OH^-$

ولتنمية الاحياء المجهرية في المختبر من المهم السيطرة على PH الوسط. يجب معالجة تراكم الحوامض التي تنتجها اثناء النمو. الحوامض والقواعد تتعادل باستخدام مواد كيميائية تدعى الدواريء Buffers.

Scanned with CamScanner