علم الاحياء المجهرية

المرحلة الثالثة - المحاضرة الخامسة

اعداد

الاستاذ الدكتور

ظافر فخري عبد القادر الراوي

جامعة الانبار - كلية التربية للعلوم الصرفة – علوم الحياة

2020-2021

الاوساط الزرعية Culture media

تُحضر الاوساط الزرعية المختلفة حسب المتطلبات الغذائية للاحياء المجهرية قيد التنمية ، غير أن بيئة النمو لاتعد العامل الوحيد المحدد لنمو الاحياء المجهرية رغم كونه من العوامل المهمة بل الى جانب هذا العامل هناك العديد من العوامل الاخرى التي تسمى بمجملها بالعوامل الفيزياوية ومن ابرز هذه العوامل المؤثرة في نمو الاحياء المجهرية:

- **درجة الحرارة Temperature**

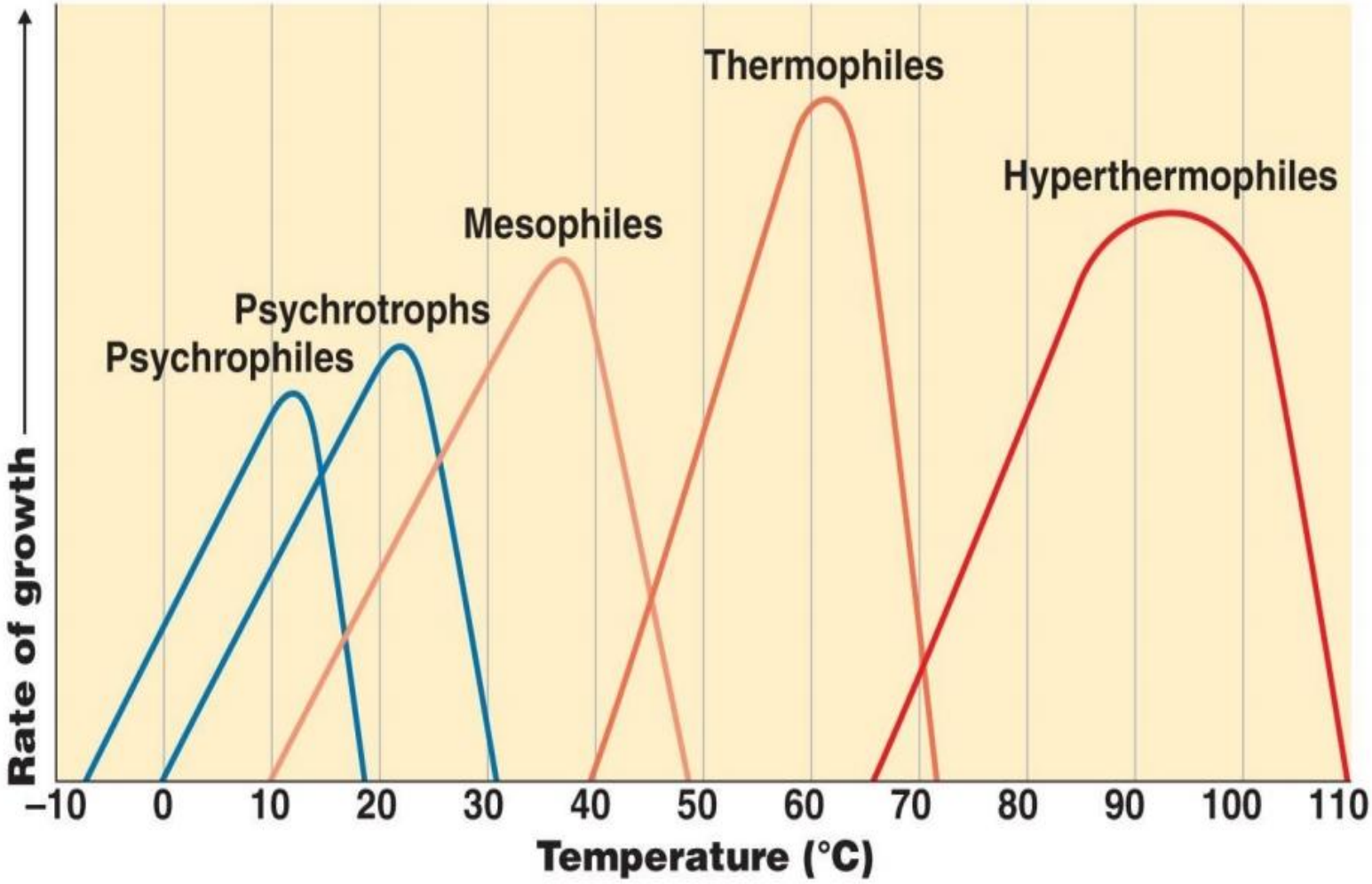
تعد عاملاً مهماً لكونها تؤثر في معظم الفعاليات الحيوية بفعل تأثيرها في فعاليات الانزيمات في الخلية وما النمو إلا حصيلة هذه الفعاليات مجتمعة ، وتقسم الاحياء المجهرية حسب درجات الحرارة المثلى :

1- الآلفة للبرودة Psychrophils

2- الآلفة للحرارة المعتدلة Mesophils

3- الآلفة للحرارة العالية Thermophils

يذكر أن لكل مجموعة من هذه المجاميع الثلاثة هناك ثلاث درجات حرارية مميزة وهي درجة الحرارة المثلى Optimum temperature وهي درجة الحرارة التي تبلغ عندها معدلات النمو حدودها القصوى بمعنى ان الزمن اللازم لانقسام الخلية الواحدة الى خليتين عند هذه الدرجة يكون في حدوده الدنيا ، وان معدلات النمو سوف تنخفض بالابتعاد عن هذه الدرجة زيادة أو نقصاناً حتى تصل معدلات النمو الى الصفر أو ان تتوقف تماماً ، وتسمى درجة الحرارة التي يقف النمو عند زيادتها درجة حرارية واحدة بالحرارة العليا Maximum temperature ، وعند خفضها درجة حرارية واحدة تسمى بالحرارة الدنيا Minimum temperature وان درجة الحرارة المثلى لأي كائن حي تكون أقرب الى العليا منها الى الدنيا.



علاقة نموالانواع البكتيرية مع درجات الحرارة الخاصة بها

- **الضغط الأزموزي Osmotic pressure**

وهو الضغط الذي يتولد من مكونات ومحتويات السايتوبلازم على الغشاء السايتوبلازمي بسبب اختلاف تركيز السايتوبلازم عن تركيز المحيط ، وتتواجد معظم الاحياء المجهرية في محيط مخفف (أقل تركيز) مقارنة مع تركيز السايتوبلازم ومع ذلك لايحدث انجار الخلية جراء تدفق الماء من خارج الخلية الى داخلها لامتلاك الخلايا الى جدران سميكة. غير أن هناك مجموعة من الاحياء المجهرية التي إعتادت على العيش في محيط ذات ضغط أزموزي عالٍ (تركيز الوسط أو المحيط أعلى من تركيز السايتوبلازم) ويطلق على هذه الاحياء بالاحياء المجهرية الآلفة للضغط الأزموزي Osmophilic وهي نوعين

1- الآلفة للملوحة العالية Halophilic :- وهذه الانواع لاتستطيع العيش إلا في الاوساط أوالبيئات المالحة أو التي يضاف لها الملح ومن أمثلة هذه الاحياء الانواع التابعة لجنس *Halobacterium* وقد وجد ان مثل هذه الاحياء المعزولة من البحر الميت تحتوي خلاياها على تركيز ملحي عالٍ جداً.

2- الآلفة للتراكيز السكرية العالية Saccharophilic وهذه تتمثل ببعض انواع الخمائر المحبة للتركيز العالية من السكر مثل *Saccharomyces roxii* .وهكذا تركيز عالٍ من السكر يتواجد في الجلي والمربيات.

- **تركيز ايونات الهيدروجين**

ويعبر عنه بالاس (الرقم) الهيدروجيني وهو اللوغاريتم السالب لتركيز أيونات الهيدروجين الحرة ويرمز له pH أي أن :

$$pH = -\log[H^+]$$

يختلف مدى الرقم الهيدروجيني للأوساط الزرعية التي تعيش فيها الاحياء المجهرية باختلاف هذه الاحياء ويمكن تقسيم الاحياء المجهرية على أساس الارقام الهيدروجينية الى ثلاث مجاميع:

1- الآلفة للحموضة Acidophile : وهذه المجموعة تنمو بمعدلاتها القصوى في الارقام الهيدروجينية الحامضية فالرقم الهيدروجيني الأمثل Optimum pH لبكتريا *Thiobacillus thiooxidans* التي تقوم بتكوين حامض الكبريتيك في حدود 2.5 ويمكن نموها حتى في رقم هيدروجيني 1 وهناك ايظاً أحياء تنمو في ارقام هيدروجينية حامضية مثل بكتريا حامض الخليك *Acetobacter spp* (spp=جميع الانواع التابعة للجنس) ومعظم الفطريات والخمائر التي تفضل الاوساط الحامضية.

2- الآلفة للارقام الهيدروجينية المعتدلة (المتعادلة) Neutrophile : تنمو هذه المجموعة بشكل أفضل في الاوساط المتعادلة في ارقامها الهيدروجينية التي تترواوح مابين 6.5-7.5 وان معظم أنواع البكتريا تقع ضمن هذه المجموعة.

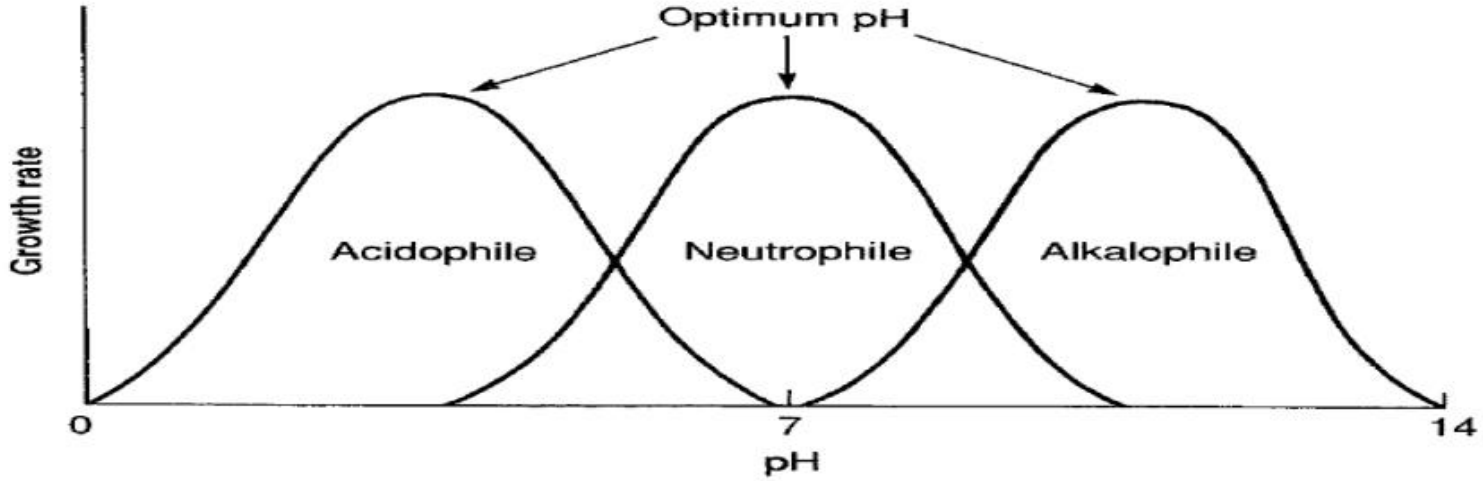
3- الآلفة للقاعدية Alakalophile: تنمو هذه المجموعة في الاوساط والبيئات القاعدية والتي يكون الرقم الهيدروجيني لها فوق 7 مثل أنواع جنس *Bacillus* ومعظم انواع الطحالب.

ولكل نوع من هذه الانواع الثلاثة من الاحياء المجهرية حدود من الارقام الهيدروجينية وهي

- الرقم الهيدروجيني الامثل Optimum pH : وهو الرقم الهيدروجيني الذي تكون معدلات نمو الكائن المجهري عنده مثالية (معدلات نمو عالية ، أي ان الزمن اللازم لانقسام الخلية الواحدة الى خليتين يكون قصير جداً).
- الرقم الهيدروجيني الاعلى Maximum pH : ويمثل أعلى رقم هيدروجيني تنمو عنده الخلية فعند زيادته عند هذا الحد يتوقف النمو تماماً.

☒ الرقم الهيدروجيني الادنى Minimum pH : ويمثل أدنى رقم هيدروجيني يحصل عنده النمو وان كان بمعدلات واطئة.

ويعود تحمل بعض الاحياء المجهرية للحموضة أو القاعدية المفرطة الى اختلاف تركيب جدارها الخلوي وأغشيتها السايتوبلازمية عن تلك التي تنمو في الاوساط والبيئات المتعادلة أو معتدلة الحموضة أو القاعدية.



- **الاوكسجين Oxygen**

يعد أحد العوامل المهمة التي تحدد قدرة الاحياء المجهرية على المعيشة في بيئة ما ويمكن تقسيم الاحياء المجهرية حسب احتياجها للاوكسجين الى المجاميع الآتية:

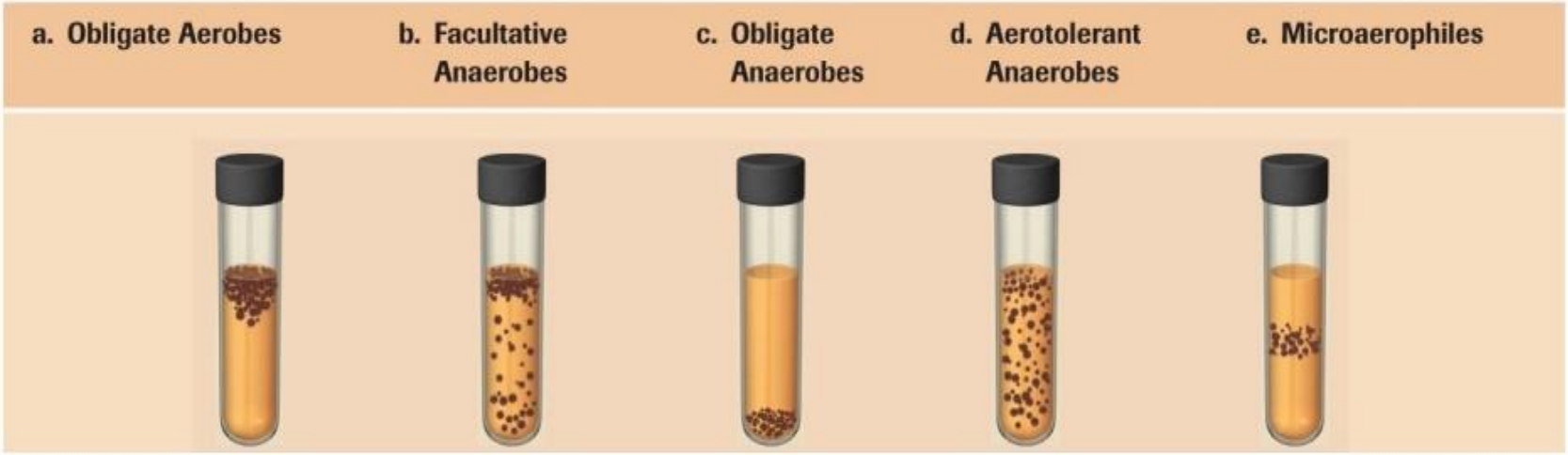
ا- **أحياء هوائية مجبرة(صارمة) Obligate(strick) aerobes :** تمتلك هذه المجموعة احتياجاً مطلقاً للاوكسجين وتنمو بشكل أفضل عند وجودها في الاوساط ذاتية التهوية الجيدة.

ب- أحياء لاهوائية مجبرة(صارمة) Obligate(strick) anaerobes : لاتستطيع هذه المجموعة النمو الا بغياب كامل للاوكسجين في المحيط أو البيئة التي تتواجد فيها ، إذ يعد الاوكسجين ساماً لها أو يحول دون نموها.

ج- أحياء لاهوائية اختيارية Facultative anaerobes : تستطيع هذه الاحياء استعمال الاوكسجين عند وجوده وتستطيع النمو بغيابه أيظا بيد أنها تنمو بشكل أفضل وأسرع عند وجود الاوكسجين .

د- أحياء آلفة للهواء القليل Microaerophilic organisms :تمثل مجموعة محدودة ذات صفة مشتركة في احتياجها للاوكسجين وبتركيز أقل بيلغ (2-10%) فقط من تركيزه في الهواء.

ه- أحياء لاهوائية مقاومة للاوكسجين Aerotorelant anaerobes : تمثل مجموعة محددة لاتستعمل الاوكسجين ولايثبط نموها تواجده في الوسط او البيئة الزرعية.



يمكن توفير الظروف اللاهوائية للاحياء اللاهوائية ولاسيما البكتريا بأساليب أو طرق مختلفة منها

- حضن الاوساط المزروعة بالبكتريا في حاويات خاصة تدعى Anaerobic jar ويتم تفريغها من الهواء(باستعمال مضخات سحب الهواء).
- استعمال عدة الظروف اللاهوائية Anaerobic kits التي تتضمن مركبات مولِدة للهيدروجين ، إذ يرتبط H_2 المتولد مع O_2 في جو هذه الحاويات عند درجة حرارة الغرفة.
- استعمال شمعة أو قطن او كمية من الكحول داخل حاويات مغلقة لحين نفاد الهواء
- إضافة مواد مختزلة الى الاوساط الزرعية مباشرة أثناء تحضيرها ، إذ تعمل على اختزال مستوى الاوكسجين بارتباطها كيمياوياً معه ومن هذه المواد حامض الاسكوربيك أو السيستئين Ascorbic acid & Cysteine .
- تضاف طبقة من الفازلين Vaseline المعقم أو الرافين Parafin بحيث تغطي سطح الوسط السائل المعد لتنمية الاحياء المجهرية لمنع وصول الاوكسجين الى الوسط .