جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الانبار
كلية العلوم / قسم علوم الحياة

اسم المادة: فسلجة الاحياء المجهرية

المستوى الدراسي: الدراسات الأولية

المرحلة: الثالث

عنوان المحاضرة: العوامل المؤثرة على معدل نمو الميكروبات (الجزء 2)

مدرس المادة

ا.م.د .عمر محمد حسن

ا.م.د .جمال عبد الرحمن ابراهيم

العوامل المؤثرة على معدل نمو الميكروبات

6. حموضة أو قلوية الوسط Acidity or Alkalinity (pH)

يختلف تأثير درجة الـ pH باختلاف النوع الميكروبي إذ أن لكل نوع ميكروبي درجة pH مثالية يبلغ النمو عندها أقصاه، ودرجة دنيا وهي أقصى درجة حموضة يمكن أن يحدث عندها النمو، ودرجة قصوى وهي أعلى درجة قلوية تسمح بالنمو.

تتراوح درجة الـ pH المثالية بالنسبة لمعظم البكتريا بين (6.5– 8) إلا أن هنالك بعض البكتريا التي تشذ عن ذلك. بينما تفضل الفطريات الأوساط الحمضية (3.5 – 4) والطحالب تفضل الأوساط القلوية أي ثمانية وما فوق. فإذا زرعت بعض الميكروبات بدرجة pH = 7 فإن هذه الدرجة لا تبقى ثابتة، وإنما تتغير نحو الحامضية أو القلوية بسبب نواتج الايض المختلفة لـهذه البكتريا، وهذا ما يؤثر على نموها. لذلك يضاف للأوساط الزرعية أحياناً محاليل منظمة (Buffer Solutions) تملك القدرة على الاتحاد مع الاحماض والقلويات، مما يحفظ pH الوسط خلال مدة النمو. من هذه المركبات KH_2PO_4 و K_2HPO_4 .

7. تأثير الإشعاعات Radiation

الإشعاعات هي الأشعة غير المرئية المنبعثة من الضوء الطبيعي أو الصناعي، وتتميز بعض الإشعاعات بتأثير ضار أو مميت للأحياء الدقيقة، لذلك فهي تستخدم في عمليات التعقيم المختلفة، وهناك نوعان من الإشعاعات:

- **الكهرومغناطيسية Electromagnetic**

ولها آثار فيزيولوجية مختلفة على الأحياء عامة، وتضم الأشعة فوق البنفسجية ultra violet، الأشعة المرئية visible rays، والأشعة تحت الحمراء infra red حيث

يستخدم النوعان الأخيران كمصدر هام للطاقة من قبل الميكروبات التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي بينما تعد الأشعة فوق البنفسجية ذات تأثير قاتل أو ضار.

- المشردة أو المؤينة Ionizing

وهي ذات تأثير مميت على الأحياء بشكل عام، لأنها تسبب تشرد (تأين) بعض المركبات الخلوية، وتضم أشعة X ، الأشعة الكونية cosmic rays والنظائر المشعة.

ويهتم العاملون بتأثير الأشعة على الميكروبات بنوعين منها هما:

أ. الأشعة فوق البنفسجية Ultra violet

وهي أشعة ذات موجات طويلة تتراوح بين 2000 – 2950 انكستروم، تحمل كمية كبيرة نسبيا من الطاقة تؤثر بها على الخلايا الحية تأثيراً ضاراً أو مميتاً . فإذا كان زمن تعرض البكتريا لهذه الأشعة قصيراً فإن جزئيات الاحماض النووية والبروتينات تمتص قدراً قليلاً من الأشعة مما يؤدي إلى تغيير في بعض روابطها الكيميائية ويزيد من معدل حدوث الطفرات. أما إذا كان زمن التعرض للأشعة كبيراً فإن جزئيات الاحماض النووية والبروتينات تتحطم وتتخرب كلياً مما يؤدي إلى موت الخلايا.

ولهذا تستعمل الأشعة فوق البنفسجية للتعقيم في المستشفيات والمختبرات الميكروبيولوجية والطبية ومخازن اللحوم والمواد الغذائية المختلفة.

ب. الأشعة المشردة (المؤينة):

وهي أشعة ذات موجات قصيرة تتراوح بين (0.06 – 1000) انكستروم، تحمل كمية كبيرة من الطاقة تجعلها ذات قدرة نفوذية عالية داخل الأنسجة الحية فتؤدي إلى تشرد (تأيـن) جزئيات الاحماض النووية وما تحمله من مورثات، وبالتالي تخريب هذا

التركيب الجزيئي وظهور الطفرات التي تبقى ثابتة في كل الأجيال القادمة. أما إذا كانت جرعات الأشعة كبيرة وفترة تعرض الخلايا لها كبيرة أيضا فإنها ستؤدي إلى الموت الحتمي. لذلك تستعمل هذه الأنواع من الأشعة في الصناعات الغذائية والأغراض الطبية المختلفة.

8. تأثير المواد الكيميائية السامة:

يختلف تأثير المواد السامة على الأحياء الدقيقة باختلاف طبيعتها وتركيزها ومدة تأثيرها، فقد تؤدي إلى وقف نمو الخلايا الميكروبية وعرقلة تكاثرها فتدعى مواد مثبطة للبكتريا (Bacteriostatic) كما هي الحال في بعض الأصبغة الأنيلينية والمركبات السلفونااميدية، أو تكون مواد قاتلة فتدعى مواد قاتلة للبكتريا (Bactericidal) كما هي الحال في الهالوجينات ومشتقاتها، مركبات المعادن الثقيلة، الفينول ومشتقاته، الكحوليات، المطهرات disinfectants، والغازات القاتلة وغيرها.

9. تأثير المضادات الحيوية المختلفة:

المضادات الحيوية Antibiotic هي عبارة عن مواد كيميائية تنتج عن النشاط الحيوي لبعض الأحياء الدقيقة، وتملك القدرة على قتل نمو العديد من الأنواع الميكروبية أو تثبيطها، ولكنها في الوقت ذاته قليلة السمية بالنسبة للإنسان. لذا تستعمل هذه المضادات الحيوية في معظم المجالات الطبية كمواد مضادة للميكروبات بشكل عام. وهناك ثلاثة أنواع من الأحياء الدقيقة التي تنتج معظم المضادات الحيوية الطبية وهي:

- الفطريات مثل جنس Penicillium الذي يفرز البنسيلين.
- البكتريا وبخاصة جنس Bacillus الذي يفرز Bacitracin و Polymyxin

- البكتريا الخيطية Actinomyetes وبخاصة جنس Streptomyces الذي يفرز tetracycline, chloramphenicol, streptomycin و erythromycin.

هذا وقد أمكن عملياً تصنيع معظم هذه المضادات مع تغيير بعض الجذور في تركيبها للحصول على خواص جديدة تتلاءم مع جسم الإنسان من حيث تركيزها في مصل الإنسان، وقدرتها السمية وتأثيرها المثبط على البكتريا المختلفة.

أما آلية تأثير المضادات الحيوية فقد أصبح معروفاً نسبياً بالنسبة لعدد كبير منها ومازال مجهولاً لبعضها الآخر. ويمكن بشكل عام تحديد هذه الآلية في النقاط التالية:

أ - تؤثر بعض المضادات الحيوية على الجدار الخلوي البكتيري كالبنسيلين الذي يثبط عمل الأنزيمات التي لها وظيفة ضم حمض المورامیك Muramic acid الى المواد عديدة السكاكر المخاطية Mucopoly saccharide المميزة لجدار الخلية البكتيرية، فيمنع اصطناع هذا الجدار ويؤدي بالتالي إلى انحلال الخلية وقتلها. ويمكن منع تأثير البنسيلين بواسطة أنزيمه البنسيليناز Penicilinase التي تفرزها بعض البكتريا المقاومة للبنسيلين، كما هي الحال في المكورات العنقودية Staphylococcus والبكتريا سالبة الغرام بشكل عام، لذلك فهو غير فعال لمعالجة الأمراض الناجمة عن هذه البكتريا.

ب - تستطيع بعض المضادات أن توقف تصنيع البروتينات كما هي الحال في الكلورامفينيكول الذي يؤثر على عدد كبير من البكتريا موجبة الغرام وسالبة الغرام،

ت - هناك العديد من المضادات الحيوية التي تؤثر على النفوذية الخلوية المتعلقة بالغشاء السيتوبلازمي حيث يوجد أنزيم Permease أو تؤثر على الضغط

الحلولي فتحدث تغييراً في سطح الخلية الميكروبية، مما يؤدي إلى خروج بعض الجزيئات والأيونات من الخلية ويؤدي بالتالي إلى موت الخلية كما هو الحال في Polymyxine .

ث - يمكن لبعض المضادات أن تخرب الأنزيمات التي تتوسط تركيب البروتينات أو أنزيمات التنفس السيتوكرومية وتؤدي بالتالي إلى قتل الخلية، كما هي الحال في الستريبتوميسين والتتراسيكلينات.

المراجع

السعد، مها رؤوف. مبادئ فسلجة الأحياء المجهرية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل، العراق. 1982.

Kim, B.H. and Gadd G.M. Bacterial Physiology and Metabolism. Cambridge University Press, New York, USA. 2008.

Moat, A.G. J.; Foster, W. and Spector M.P. Microbial Physiology, 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc., Publications, New York, USA. 2002.

Watson, D. Microbiology and Microbial Physiology. White Word Publications, New York, USA. 2018.