كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : بيولوجيا الجراثيم والفيروسات

المحاضرة : الخامسة/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنلوجيا المعلومات والاتصالات

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

٣- العوامل الكيميائية :

يختلف تأثير المواد الكيميائية في الأحياء الدقيقة باختلاف طبيعة هذه المواد وتركيزها ونوع الأحياء الدقيقة نفسها ، فبعض من هذه الأحياء الدقيقة تعتبر مقاومة لتأثير المواد الكيميائية مثل عصيات السل والمكورات العنقودية والبكتريا التي تتكاثر بالأبواغ (بسبب انخفاض نسبة رطوبتها وعدم نفوذية جدارها) ، وكثير من المواد الكيميائية تثبط نمو وتكاثر الميكروبات وتسمى في هذه الحالة Bacteriostatic أما المواد التي تؤدي بالنهاية إلى موتها فتوصف بأنها مبيدة Bacteriocidal، ويعود سبب ذلك إلى التفاعلات التي تتم بين هذه المواد الكيميائية وبروتوبلازما الخلية.

تنخرب بروتوبلازما الخلية تحت تأثير المثبطات Inhibitor وتتوقف التفاعلات الحيوية فيها ويتوقف انقسامها وتموت.

من العوامل الكيميائية المؤثرة في النشاط الحيوي للأحياء الدقيقة:

التركيب الكيميائي للوسط .

تركيز شوارد الهيدروجين (pH الوسط) .

كمون عمليتي الأكسدة والإرجاع أو هوائية الوسط (rH_2).

تأثير المواد السامة .

تأثير تركيز شوارد الهيدروجين (تأثير الـ pH) :

يرتبط النشاط الحيوي للأحياء الدقيقة إلى حد كبير بتركيز شوارد الهيدروجين في الوسط ، وتؤثر شوارد الهيدروجين في شحنة المواد الغروية للغشاء الخلوي، مما يؤدي إلى تغير في نفوذيته، ويؤثر تغير درجة الـ pHفي مستوى تشتت المواد الغروية للسيتوبلازما ونشاط الأنزيمات وقدرتها على تسريع العمليات البيوكيميائية في الخلايا ، فعلى سبيل المثال تنتج الخمائر في الوسط الحمضي الكحول الإيتيلي بشكل رئيسي وكميات قليلة من الغليسرين ، أما في الوسط القلوي فإنها تنتج الكحول الإيتيلي وكميات مضاعفة من الغليسرين .

إن نمو هذا الميكروب أو ذاك يتم في مجال محدد من الحموضة أو القلوية ، والمجال الأمثل لمعظم الميكروبات هو الوسط المعتدل أو القلوي الخفيف، أما الخمائر فالمجال الأمثل لنموها هو الوسط الحمضي الخفيف.

في حال ارتفاع تركيز شوارد الهيدروجين في الوسط عن الحد الأقصى لمجال الـ pH الملائم لنمو الأحياء الدقيقة فإن نشاطها يتوقف، لهذا عند تحضير الوسط المغذي الملائم لنمو الأحياء الدقيقة في ظروف المختبر يؤخذ بعين الاعتبار الـ pH الملائم لها.

جدول يوضح مجال (pH) نمو بعض الأحياء الدقيقة

الأحياء الدقيقة	(p H)		
	الحد الأدنى	الأمثل	الحد الأقصى
١ – الخمائر	٤	٥,٨	٦,٨
٢ – البكتريا اللبنية Streptococcus lactic Lactobacterium casei	٤ – ٥,١ ٣,٩-٣	- -	٧,٩ ٧,١
٣ – العصيات المعوية Escherichia coli	٤,٤	٦,٥- ٧,٨	٧,٨
٤ – Clostr, amylobacter	٥,٧	٦,٩- ٧,٣	-
٥ – البكتريا العفنية Bac.mesentericus Clostr . putrificum	٥,٨ ٤,٢	٦,٨ ٧,٥- ٨,٥	٨,٥ ٩,٤
٦ – الفطور **Aspergillus niger**	١,٢	١,٧- ٧,٧	٩,٢- ١١,١

تأثير كمون الأكسدة والإرجاع (هوائية الوسط) :

يمكن التأثير في سرعة نمو وتطور الأحياء الدقيقة من خلال التحكم بكمون الأكسدة والإرجاع ، وبذلك يمكن توجيه العمليات البيوكيميائية التي تمارسها ، فمثلا إذا أضفنا للوسط المغذي مستقبلات للهيدروجين كأزرق الميتيلين، فيمكن أن تنمو الأحياء الدقيقة الهوائية في وسط خالٍ من الأكسجين ، وبتخفيض قيمة rH_2 اصطناعيا في الوسط المغذي يمكن أن تنمو الأحياء الدقيقة اللاهوائية على الرغم من وجود الهواء .

تنتج البكتريا اللبنية المنتجة للنكهة حمض اللبن بشكل أساسي عند قيمة rH_2 قريبة من الصفر ، وتنتج عند قيمة rH_2 (٦-٨) إضافة إلى حمض اللبن مركبات النكهة .

دلت التجارب العملية على أن أي خلل في نظام التهوية ينعكس بشكل حاد على سير عملية النمو وعلى مردود الكتلة الحيوية للأحياء الدقيقة الهوائية و اللاهوائية الاختيارية .

وتهدف عملية التهوية بشكل عام إلى :

- تأمين انحلال الأكسجين اللازم لعملية نمو الخلايا بسائل التخمر الذي تسبح به .
- طرح الغازات المتشكلة كنتيجة لعملية التنفس خارج الوسط .
- تخليط وتدوير الوسط المغذي بحيث يحقق تجانسا مستمرا وتوزعا منتظما للمواد المغذية وللفضلات مع المحافظة على الخلايا بشكل معلق وضمان عدم ترسبها .

إذا كمية الكتلة الحيوية بالنسبة للأحياء الدقيقة الهوائية والأحياء الدقيقة اللاهوائية الاختيارية تتعلق بكمية الأكسجين المنحل في الوسط المغذي

ثبت عمليا أن الأكسجين يلعب أدوارا متعددة وأساسية ، فمثلا عند زيادة الضغط الجزيئي للأكسجين في الوسط تزداد كمية الميتاكوندريا في خلايا الخمائر وتنخفض كمية الأنزيمات المتشكلة وخصوصا أنزيمات حلقة كريبس ، وكنتيجة لتغير نسبة الأكسجين المنحل في الوسط المغذي تتغير سرعة النمو وقيمة ثابت الإشباع عند الأحياء الدقيقة الهوائية والأحياء الدقيقة اللاهوائية الاختيارية ، وتنخفض نسبة الحموض الطيارة في الوسط .

تأثير المواد السامة الكيميائية Anticeptic :

تعتمد طبيعة وقوة تأثير المواد السامة الكيميائية في الأحياء الدقيقة على تركيز المادة السامة ، زمن تماس المادة السامة مع الكائن الحي الدقيق ، شروط الوسط (pH ، التركيب الكيميائي ، الحرارة) ، وأيضا ثبات ومقاومة الكائن الحي الدقيق للمادة الكيميائية .

تؤثر المواد السامة الكيميائية العضوية في الأحياء الدقيقة بتراكيز منخفضة جدا ، على عكس المواد الكيميائية اللاعضوية ، التي يكون تأثيرها مهيجا عند التراكيز المنخفضة ، ويمكن أن تنشط عملية النمو ، أما زيادة التركيز فتؤدي في البداية إلى تثبيط النمو ومن ثم موت الخلايا . تمتاز الأبواغ بمقاومة عالية للمواد السامة الكيميائية تفوق مقاومة الأشكال الإعاشية بأضعاف .

ومن أكثر أنواع البكتريا غير المتبوغة المقاومة لتأثير المواد السامة بكتريا Staphylococcus والبكتريا المسببة لمرض السل .

المعادن الثقيلة :

تعتبر المعادن الثقيلة من أشد المواد سمية للأحياء الدقيقة ، ويكفي وجود الميليغرامات منها في الليتر مثل شوارد المعادن كالفضة والذهب والنحاس والزنك والزئبق ، كي تؤثر تأثيرا قاتلا من خلال تحطيمها للرابطة SH - في أنزيمات الخلية .

الحموض والأسس والمؤكسدات القوية تحلمه بروتين الخلية وتخربه ، أما **الألدهيدات وبعض الأملاح المعدنية** فإنها تدخل في تفاعلات مختلفة مع بروتين البروتوبلازما وتوقف نشاطه .

الفينول ومشتقاته : للفينول ومشتقاته تأثير قاتل في الأحياء الدقيقة عند تركيز ٥ % –٢ حيث تقوم هذه المركبات بخفض التوتر السطحي للوسط المغذي للسائل ، مما يؤدي إلى وقف نمو الأحياء الدقيقة في هذا الوسط، وتؤدي إلى تخريب الأغشية السيتوبلازمية .

الفورمول : إن تأثير محلول ١ % من محلول الفورمول يعتبر قاتلا للأحياء الدقيقة .

كلور الكلس القاصر : التركيز القاتل ١٠% .

لبن الكلس الطازج : التركيز القاتل ٥ % .

الكحول : يعتبر الكحول فعالا بتركيز ٨٠ % –٧٥ أكثر من التراكيز العالية ، ويعود ذلك إلى أن نفوذية المحاليل الممددة للكحول أعلى من نفوذية المحاليل المركزة .

ـ العوامل البيولوجية

ـ علاقات الأحياء الدقيقة :

تعيش الأحياء الدقيقة في الطبيعة جنباً إلى جنب أو على علاقة وارتباط مع بعضها البعض أو مع الأحياء المحيطة بها سواء كانت نباتات أم حيوانات، ويمكن أن تكون هذه العلاقة ذات أثر نافع أو محايد أو ضار بالنسبة لبعضها في ظروف محددة ويمكن أن تتغير هذه العلاقة إذا تغيرت الشروط المحيطة بها .

ويمكن أن نميز عدة أنماط من العلاقات المتبادلة

أولا ـ علاقة التعايش أو التكافل Mutualism:

تكون العلاقة بين نوعين أوأكثر من الأحياء ذات طابع تعاوني وتحمل المنفعة لكلا الطرفين ، حيث يقوم أحد النوعين أو كلاهما بتحويل الوسط ليكون ملائماً لنمو الأنواع الأخرى ، وفي كثير من الأحيان تكون نواتج الأعمال الحيوية لأحد الأنواع من الأحياء الدقيقة غذاء لنوع آخر أو مصدراً لطاقته ، وبذلك تنمو هذه الأحياء معا ويكون نموها وتطورها أفضل منه عندما تتواجد بشكل منعزل .

فالأحياء الدقيقة الهوائية تستخدم الأكسجين وتقوم بتفكيك نواتج استقلاب الأحياء الدقيقة اللاهوائية ، أو بمعنى آخر تحول مكونات الوسط ليصبح أكثر ملاءمة لنمو الأحياء الدقيقة اللاهوائية ، في حين أن الأحياء الدقيقة اللاهوائية تقوم بدورها بتثبيت أزوت الهواء وتحويله إلى مركبات أزوتية يمكن أن تكون غذاء للأحياء الدقيقة الهوائية .

تنمو البكتريا المثبتة للآزوت في العقد الجذرية للبقوليات ، حيث تقوم بتثبيت الآزوت على شكل قابل للتمثيل من قبل النبات ، ويقدم النبات البقولي الغذاء اللازم لهذه البكتريا.

ثانيا – علاقة التعايش الإيجابي من طرف واحد Commensalism:

تقوم هذه العلاقة المتبادلة بين الأحياء الدقيقة والكائنات الحية الأخرى ، وتتميز بعيش أحد الطرفين على حساب الطرف الآخر دون أن يسبب له أي أذى.

نلاحظ مثل هذه العلاقة بين البكتريا اللبنية ، الخمائر ، العصيات المعوية وميكروبات أخرى مع جسم الإنسان والحيوان ، إذ تعيش هذه الأنواع في أمعاء الإنسان والحيوان وتحصل على المواد المغذية الضرورية منه دون أن تسبب أي ضرر أو أذى له ، بل تقدم له منفعة هامة وهي مجموعة من الفيتامينات والأنزيمات تنتجها وتطرحها في الأمعاء ، وتمنع نمو وتطور البكتريا العفنية ، فهي أقرب إلى علاقة تعايش منه إلى علاقة تطفل.

ثالثا – علاقة التطفل Parasitism:

يعد التطفل نوعاً من العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية ، عندما يعيش أحد الطرفين على حساب الطرف الآخر (المضيف) مسببا له الضرر ، وليست العلاقة بين الأحياء الدقيقة الممرضة والكائنات الحية (إنسان ، حيوان ونبات) إلاعلاقة تطفل، وتعد البكتريوفاج طفيليات مطلقة حيث تنمو داخل الخلية البكتيرية مسببة تخربها وموتها.

رابعا – علاقة اتكالية التعايش ـ الميتابيوز Metabiosis :

يطلق هذا المصطلح على تلك العلاقة بين نوعين من الأحياء الدقيقة ، حيث يقوم النوع الأول بإجراء تغيرات في تركيب الوسط المغذي بحيث يصبح ملائما لنمو النوع الآخر، أي يقوم النوع الأول بتهيئة الوسط ليصبح مناسبا لنمو النوع الثاني.

فعلى سبيل المثال تقوم البكتريا التي تفكك السيليلوز بإنتاج مجموعة من الحموض العضوية التي تؤثر سلباً في البكتريا نفسها، فتقوم بكتريا التأزت بأكسدتها إلى غاز ثاني أكسيد الكربون وماء وتسمح للبكتريا الأولى بممارسة نشاطها الحيوي.

وتقوم الخمائر بتحويل السكر إلى كحول إيتيلي، ومع ارتفاع نسبة الكحول الإيتيلي في الوسط يتباطأ نشاط الخمائر حتى يتوقف عند تركيز محدد تتعلق قيمته بنوع السلالة المستخدمة، وتتهيأ الشروط المناسبة للبكتريا الخلية بتحويل الكحول إلى حمض خل، ومن ثم تقوم الفطور العفنية بأكسدة حمض الخل الناتج إلى غاز ثاني أكسيد الكربون والماء.

خامسا ـ علاقة التضاد (التنازع) (Antibiosis):

تتكون هذه العلاقة عندما لا يستطيع نوع من الأحياء الدقيقة أن ينمو ويتطور بوجود نوع آخر ، ووصف باستور هذه العلاقة لأول مرة، وقد يكون سبب هذه العلاقة هو التنازع على المواد الغذائية أو نتيجة للمضادات الحيوية التي يفرزها الطرف الأول مما يمنع نمو عناصر الطرف الثاني، أو نتيجة لتحطيم بعض الأحياء لبعضها الآخر والتهامها ، أو نتيجة لتغيير تركيب الوسط المغذي من قبل أحد الطرفين وطرح نواتج استقلابية تثبط نمو عناصر الطرف الآخر.

مثال هذا النوع هو العلاقة بين البكتريا اللبنية الحمضية وبكتريا التعفن حيث تقوم البكتريا اللبنية بإنتاج حمض اللبن الذي يمنع أو يثبط نمو بكتريا التعفن، لهذا السبب تستخدم البكتريا اللبنية في معالجة البكتريا العفنية التي تصيب أمعاء الإنسان والحيوان.

مكتبة A to Z