المحاضرة الثانية

مصطلحات ذات علاقة بعلم الاحياء المجهرية الصناعية

علم الأحياء المجهرية الصناعي

Industrial Microbiology

هو العلم الذي يهتم 1- بدراسة الأحياء التي تؤدي وظائف صناعية مثل تعدين المعادن وإنتاج أنواع مختلفة من المواد كالمضادات الحيوية والأنزيمات الصناعية سواء بكتيرية أو فطرية أو فيروسية كما أنه 2 - يهتم بدراسة المواد العضوية كالأحماض وغيرها

و3- يتناول العلم دراسة التخمرات التي تؤدي إلى *إنتاج الأغذية أو *استعمال والكتلة الحيوية للأحياءالمجهرية لإنتاج المواد الغذائية المباشرة مثل العرهون والكمأة و*إنتاج الحوامضالأمينية والنيوكلوتيدات و*مواد النكهة من الأحياء المجهرية، وبطبيعة الحال تلحق بهذه الفعاليات ما يسندها من دراسة لعمليات العزل والتنقية والتنمية وتصميم الأوساط الغذائية وبناء المخمرات وعمليات الفصل بعد انتهاء عملية التخمر.

البكتريا الصناعية :

تطور علم البكتريا الصناعية بشكل كبير خلال النصف الثاني من القرن العشرين حيث تم بواسطته تحضير الكثير من المنتجات الصناعية المهمة في الزراعة والصناعة والطب مثل المضادات الحياتية والستروبدات والفلوريدات والاحماض العضوية والهرمونات و الانزيمات والمبيدات .

** **تتعلق اهمية البكتريا الصناعية** 1-باكتشاف الكثير من الاحياء المجهرية في الطبيعة, 2- وكذلك التعرف على الكثير من المواد الخام التي تصلح لتكون مادة غذائية لتنمية وتكثير هذه الكائنات المجهرية .

****ومن الظروف المؤدية الى نجاح هذا العلم** هي-1 دراسة السلالات المصنعة العالية الانتاج و-2الكشف عن صفاتها الوراثية لغرض التحكم بها عن طريق الطفرات المستحدثة لأجل انتخاب احسن السلالات من ناحية الانتاج . و3- دراسة العوامل الفيزيائية الكيميائية المؤثرة على عملية التطفير .

ان استعمال هذه العوامل **لاجراء طفرات جينية** لعدد كبير من الاحياء المجهرية **اعطى امكانية تطور علم تقنية الاحياء المجهرية الصناعية** .

وتعرف التقنية الحياتية: بانها الاسس العلمية والهندسية في العمليات التي **تعامل فيها المواد بعوامل حيوية مساعدة لغرض توفير السلع والخدمات .ويرتبط هذا العلم بعدة علوم اخرى: مثل *الكيمياء التحليلية و*الكيمياء الحياتية و*الهندسة الكيميائية و*الوراثة و*الحاسبات . غرضها الاساسي :الحصول على افضل السبل وتطويرها لغرض الاستخدام الامثل للافعال الايضية للأحياء المجهرية في الصناعة والاقتصاد .

** تهدف التقنية الحيوية الى هدفين مركزيين : الاول -هو ايجاد احسن عامل مساعد لعملية بايوكيميائية معينه ، والثاني -هو خلق افضل الظروف البيئية لقيام هذا العامل المساعد بعمله .

** يعتبر الكائن الحي المجهري بكامله في معظم الحالات عاملا مساعدا في المعاملات البايوكيميائية وهو اكثر تأثيرا وثبوتا من سواه وذلك لسببين : 1 - النسبة العالية بين المساحة السطحية لخلاياه و بين حجمها الذي يسهل الاستهلاك السريع للمواد المغذية لدعم السرعات للافعال الايضية والتخليق الحيوي , 2- وكذلك قدرة الاحياء المجهرية على القيام بأعداد هائلة من التفاعلات البايوكيميائية وهي تتطبع بسهولة للظروف البيئية المختلفة وبذلك يسهل نقلها من البيئة الطبيعية الى المختبر وتنميتها على مصادر كربونية ونيتروجينية رخيصة الثمن وانتاج مركبات ذات قيمة على المستوى الصناعي والاقتصادي .

** ان التقنية الحياتية : 1- تهتم بالعمليات الايضية المايكروبية بشكل خاص وعلى هذا فأن البحث عن كائنات مجهرية حية منتخبة من الطبيعة وتحوير هذه الكائنات بواسطة الطفرات الوراثية هو اهم ما يشغل ذهن العاملين في هذا المجال . 2- كما تهتم التقنية الحياتية * بتصميم المفاعل الذي يعمل فيه العامل المساعد (الكائن الحي المجهري او انزيماته) و* توفير الوسائل للمحافظة على الظروف الفيزيوكيميائية : أ-درجة الحرارة ، ب-الرقم الهيدروجيني ، ج -الاهتمام بالطرق الاقتصادية للحصول على المنتوج ، د- التخلص من الفضلات الناتجة من هذه العملية.

**استثمر الانسان التقنية الحياتية منذ الاف السنين في الكثير من المجالات: 1- كصناعة المشروبات الكحولية و2 - صناعة الخبز و 3 - حفظ الاغذية عن طريق تحويرها بالتخمرات (الاجبان والخل والمخللات واللبن) و4- صناعة الصابون من الدهون و 5 - استخدام طرق التطبيب البداية و 6 - معاملة الفضلات .

** **ان اكتشاف تقنيات الهندسة الوراثية** عن طريق اعادة ارتباط الحامض النووي الديوكسي الرايبوزي DNA **ادى الى تطور كبير في التقنية الحيوية** حيث ان هذه التقنيات لا تستعمل لانتاج منتجات موجودة فقط **وانما تيسير تحقيق معالجات وعمليات صناعية جديدة** . **وقد ادى تطور الهندسة الوراثية** الى حدوث زخم في بحوث علم الحياة الجزيئي (Molecular Biology) خلال العقود الماضية **وقد لعبت الهندسة الوراثية** دورا رئيسيا في تقدم التقنية الحياتية .

التخمر Fermentation :

التخمر كلمة مشتقة من الفعل اللاتيني Ferver أي يغلي ، حيث يصف تأثير الخميرة على مستخلصات الفواكه والحبوب المنبتة . جاء مظهر الغليان بسبب تكون فقاعات ثنائي اوكسيد الكاربون من خلال الافعال الايضية الهدمية التخمرية للسكريات الموجودة في هذه المستخلصات . ويختلف مفهوم التخمر للعاملين في حقل الكيمياء الحياتية عن مفهومه بالنسبة للعاملين في حقل الاحياء المجهرية الصناعية . يعني التخمر بالنسبة للمجموعة الاولى: **هو توليد الطاقة بواسطة التأيض الهدمي للمركبات العضوية** .

اما تعريف التخمر على مستوى الاحياء المجهرية الصناعية: **فهو اكثر شمولية حيث يعني أية عملية انتاج لمادة مفيدة تتم تحت تأثير الكائنات المجهرية الحية .**

**** ان لدراسة نواتج التخمر اهمية ليس فقط على الصعيد الصناعي و انما على صعيد تشخيص و تصنيف الاحياء المجهرية ايضا ،**

فسلالات بكتريا Lactobacillus مثلا تقسم الى مجموعتين هما :

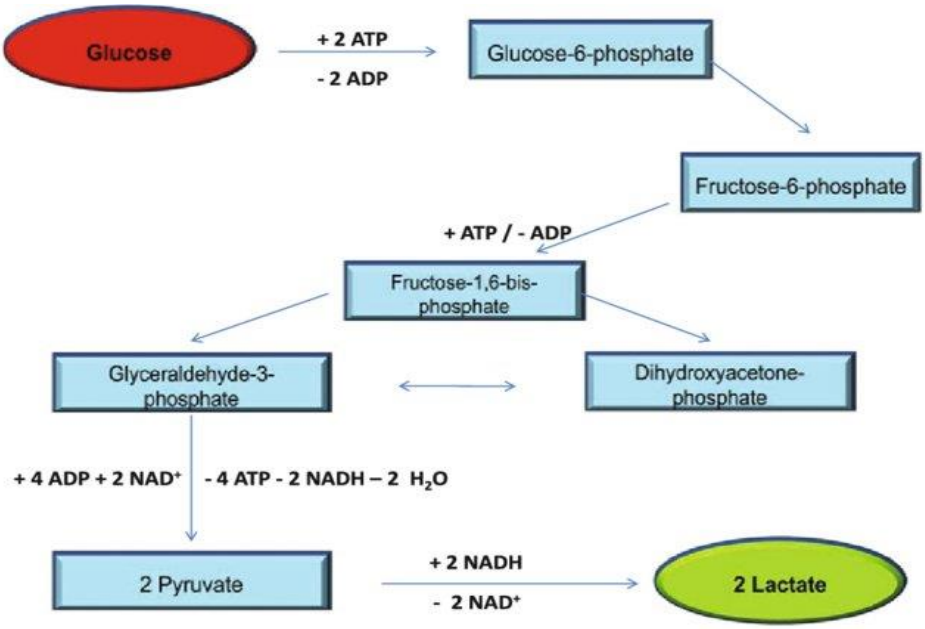
1- **مجموعة بكتريا حامض اللاكتيك العضوية متجانسة التخمر Homofermentative**

Lactobacilli حيث تحوي هذه المجموعة على **انزيم Aldolase فعال يقسم سكر الفركتوز** ثنائي الفوسفات الى جزيتين من فوسفات السكريات الثلاثية Triose phosphate ويكون الناتج النهائي لهذا المسار **هو حامض اللاكتيك فقط . (لاحظ شكل 1)**

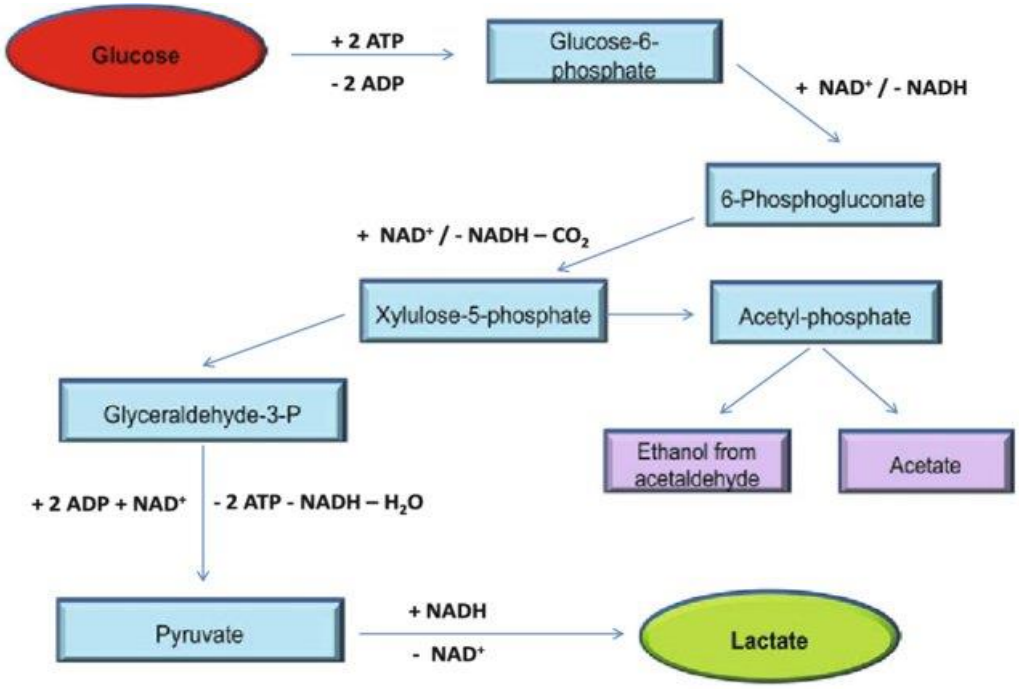
2- **مجموعة بكتريا حامض اللاكتيك غير متجانسة التخمر lactobacilli Heterofrmentative**

هي المجموعة التي تنتج **الايثانول** **والكليسيرول** **وحامض الخليك** **وثاني اوكسيد الكاربون** ، بالاضافة الى حامض اللاكتيك . **ان هذه المجموعة لا تحتوي على انزيم Aldolase** لذا فان **تكسر جزيئات الكلوكوز** يتم عبر مسار السكريات الخماسية من خلال تكوين الرايبولوز الفوسفاتي . Ribulose phosphate. (لاحظ شكل 2)

Homofermentative –(شكل 1)



Heterofrmentative (شكل 2-)



لقد استخدم التخمر الكحولي بفعل الخميرة في الانتاج التجاري **لسنوات ماضية وسحيقة في القدم** ولهذا وسع العاملون في مجال الاحياء المجهرية الصناعية استخدام مصطلح التخمر ليشمل جميع التفاعلات الكيميائية التي تستخدم فيها الاحياء المجهرية وانزيماتها ويقع ضمنها التفاعلات التي تجري في ظروف هوائية مثل انتاج حامض الكلوكونيك من الكلوكوز بواسطة العفن اسبرجلس نايجر Aspergillus niger.

او انتاج الاسيتون ثنائي الهيدروكسيد من الكليسيرول بوساطة انواع مختلفة من البكتريا التابعة لجنس Acetobacter. وانتاج الكتلة الحيوية وانتاج المنتجات الايضية والتحولات البايولوجية وانتاج الانزيمات .