Biotechnology

هو العلم الذي يهتم بتطبيق واستعمال الأنظمة الحيوية سواء كانت الخلايا بمختلف أنواعها أو مشتقاتها مثل بعض التراكيب الخلوية ومنتجاتها كالبروتينات والأنزيمات والأحماض العضوية والهرمونات والفيتامينات ... الخ في عمليات التصنيع لإنتاج العديد من المنتجات الحيوية التي يحتاجها الإنسان، أو استعمال هذه الأنظمة الحيوية في أداء خدمات أخرى.

ويمكن أن نعرفها بأنها أي تطبيق تقني الذي تستعمل فيه الأنظمة الحيوية، كائنات حية، أو مشتقاتها لخلق منتجات جديدة أو تعديلها والتي تكون في النهاية ذات فائدة للإنسان.

فشهد هذا العلم اتساعا كبيرا في أواخر القرن العشرين إلى هندسة الجينات (الهندسة الوراثية) والوراثة الجزيئية وتطبيقاتهما: اذ تعتمد هندسة الجينات على التحكم بالجينات بطريقة تسمح بظهور صفات جديدة مفضلة في كائن لم يكن يمتلكها؛ أو أنها تزيل صفات غير مرغوبة كانت موجودة لدى الكائن؛ أو تسمح بالاستفادة منها في انتاج مواد او توفير خدمات محددة.

التقنيات التي تستخدم الكائنات الحية أو مستخرجاتها في تطوير أو تحسين إنتاج الأدوية والأغذية والمحاصيل الزراعية ومستلزمات الرعاية الصحية ومعالجة كثير من المشاكل البيئية والزراعية.

الكائن الحي: أي كائن بيولوجي (حي) قادر على نقل أو مضاعفة المادة الوراثية (الجينية).

UNIVERSITY OF MOSUL
جامعة الموصل - كلية العلوم البيئية
COLLEGE OF THE ENVIRONMENTAL SCIENCES
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCES
قسم علوم البيئة
2006- 1427

علاقة التقانة الاحيائية بالعلوم الأخرى

يعد علم التقنية الحيوية علم متعدد الجوانب والتطبيقات لذا فأنها يحتاج إلى العلوم الأخرى من اجل أحداث التكامل التام لانتاج المواد المطلوبة، اذ ان هذا العلم لاوجود له إلا بوجود علوم أخرى مثل الكيمياء والوراثة والفسلجة والأحياء المجهرية والبيئة وعلوم الأغذية فضلا عن العلوم الاقتصادية المهمة في هذا الجانب من خلال حسابات الجدوى الاقتصادية والكلفة اللازمة لنجاح هذه المشروعات فضلا عن علم التسويق الذي يهدف إلى إيجاد أسواق رائجة لمنتجات التقنية الحيوية، إذ لايمثل وجود منتجات حيوية هدفا رئيسا بل أن إيجاد سوق لهذه المنتجات هو الهدف المهم من اجل ديمومة مثل هذه المشاريع.

أسباب تطور علم التقنية الحيوية

يعد العامل الاقتصادي و السيطرة على الأسواق العالمية هو السبب الرئيس في تطور علم التقنية الحيوية، ومن هذا المنطلق تسربت قنوات التطور إلى جميع اتجاهات علم التقنية ذات الطبيعة المتعددة وذلك يتم من اوجه عدة منها:

أولاً: إن التفاعلات الحيوية تتم تحت ظروف معتدلة من حيث الدرجات الحرارية والأرقام الهيدروجينية وتحت الضغط الجوي الاعتيادي ولذلك فان هذه العمليات يمكن أن تنافس العديد من الصناعات الكيمياوية التي تحتاج إلى ظروف متطرفة وبالتالي تؤدي إلى زيادة كلفة العملية التصنيعية من خلال إنتاج مركبات وسطية غير مرغوب بها وبحاجة إلى التخلص منها لتأثيرها السلبي على المنتج، بينما تكون التفاعلات الحيوية تفاعلات متخصصة تجاه الهدف المطلوب ولا تنتج مركبات غير مرغوب بها في اغلب الأحيان فضلا عن أن الطاقة الكلية اللازمة لإحداث التفاعل الحيوي تكون اقل من الطاقة اللازمة لأحداث التفاعلات الكيميائية، إذ يبين (الشكل) مخطط توضيحي لتفاعل كيميائي بوجود وعدم وجود العامل المساعد (الأنزيمات)، حيث نلاحظ أن وجود الأنزيمات يؤدي إلى الإسراع في حدوث التفاعل داخل الخلية وخارجها وبالتالي تعمل على خفض طاقة التنشيط (Activation energy) اللازمة للتفاعل المطلوب.

مخطط توضيحي لتفاعل كيميائي بوجود وعدم وجود العامل المساعد

ثانياً: إن التفاعلات الحيوية تكون متخصصة وكفوءة ولذا تكاد تكون المواد الناتجة تقريبا نقية وتحتاج إلى عمليات استخلاص وتنقية بسيطة في حين أن العمليات الكيمياوية تنتج فيها العديد من المركبات الوسطية والتي قد يكون البعض منها غير مرغوب فيه ولذلك فان عمليات التنقية والاستخلاص ستؤدي إلى زيادة كلفة المواد الناتجة.

ثالثاً: إن المواد الأولية المستعملة في التصنيع الحيوي تكون موادا رخيصة وهي من المصادر المتجددة - أي من نواتج نباتية – وخلال عمليات التصنيع يتم الاستفادة وتحويل هذه المواد والتخلص من مشاكل تلويثها وتكدسها في البيئة.

أهمية التقنية الحيوية وعلاقتها بمجالات الحياة

يكون لعلم التقنية الحيوية علاقة وثيقة بجوانب مختلفة من الحياة وذلك من خلال توفير العديد من المواد المفيدة فضلا عن توفير العديد من الخدمات والتسهيلات ومن هذه الجوانب:-

أولاً: علاقة التقنية الحياتية بالزراعة

يتداخل علم التقنية الحيوية والزراعة بشكل كبير وعلى مدى التأريخ فالزراعة توفر المواد الأولية التي يتم تحويلها بعمليات التقنية الحيوية إلى مواد كيمياوية أو بروتينات أو غيرها من المواد، ومن جهة ثانية نلاحظ أن التقنية توفر العديد من الخدمات للزراعة منها :

أ- تساهم عمليات التقنية الحيوية في تطوير وتحسين النباتات من نواحي مختلفة مثل:

- ✓ زيادة محتواها من البروتينات أو جعل النباتات مثل الحبوب أن تنتج الحوامض الأمينية الأساسية Essential Amino Acids التي تنقصها من خلال التلاعب الوراثي .
- ✓ فضلا عن إنتاج نباتات يمكن أن تزرع على مدار السنة وذلك بانتخاب الطفرات الملائمة.
- ✓ ومن جهة أخرى فقد ساهمت تقنيات زراعة الخلايا النباتية في إمكانية إنتاج أعداد كبيرة من النباتات الخالية من الإصابات المرضية والمقاومة للأمراض والتي بطبيعة الحال تكون ذات إنتاجية عالية .

ب - إن عمليات التقنية الحياتية توفر بعض المغذيات للنباتات وذلك من خلال توفير النتروجين في التربة الذي يعد أحد الأمثلة الشائعة في هذا الموضوع، إذ تضاف الأحياء المجهرية المثبتة للنتروجين مثل ***Azotobacter*** أو ***Rhizobium*** أو استعمال الطحالب الخضراء المزرقة على افتراض إن هذه الأحياء المضافة تكون لها القابلية على مقاومة الظروف البيئية والتنافس مع الأحياء الأخرى.

ويأمل المشتغلون في هذا المجال في نقل الجينات الوراثية المسؤولة عن تثبيت النتروجين (nitrogen fixation genes) ***nif genes*** إلى نباتات الحبوب وغيرها من المحاصيل لتصبح قادرة على تثبيت النتروجين بنفسها وهذا بطبيعة الحال سيؤدي إلى تقليل عمليات إنتاج الامونيا .

- ✓ وتهدف عمليات التقنية إلى توفير الفسفور للنباتات بشكل جاهز وملائم وذلك بإقامة علاقة بين جذور النباتات وبعض الفطريات التي يطلق عليها Mycorrhizal Association

ج- أما فيما يخص المبيدات واستبدالها فهناك نية لاستبدال المبيدات الكيمياوية التي تسبب العديد من الأضرار وتلوث البيئة إلى استعمال السيطرة الحيوية كما في إنتاج المبيدات البكترية والفيروسية حيث تكون فعالة و كفوءة فضلا عن عدم تسببها للتلوث الكيمياوي للبيئة .

د- يمكن بواسطة التقنيات الحيوية توفير العديد من هرمونات ومنظمات النمو للنباتات

وكذلك للحيوانات ذات العلاقة بالانتاج الزراعي.

هـ - تحسين نوعية المواد العلفية لحيوانات الحقل من خلال استعمال بعض التقنيات في جعل المغذيات الموجودة في هذه الأعلاف بشكل سهل وعالي الامتصاص فضلا عن توفير اللقاحات والأدوية لحمايتها.

اهمية التقنيات الحيوية في المجال الزراعي

يمكن تعريف المحاصيل المحورة (المعدلة) وراثيا بانها تلك المحاصيل المطورة عن طريق ادخال جينات غريبة اليها لتحسين صفاتها الوراثية مثل:-

1) مقاومتها للامراض والحشرات .
2) وتحملها للظروف البيئية القاسية مثل قلة المياه وزيادة نسبة الملوحة في التربة .
3) اضافة الى انتاج هذه المحاصيل بكميات وفيرة وزيادة القيمة الغذائية لها .
4) وقد تم اطلاق المحاصيل المحورة وراثيا في عام ١٩٩٦
5) وشهد العام ٢٠٠٦ زيادة هائلة في المساحات المزروعة بالمحاصيل المحورة وراثيا

ومن اهم المحاصيل المنتجة بالتقانة الاحيائية

- ✓ فول الصويا حيث يزرع في العالم حاليا حوالي ٥٨.٦ مليون هكتار
- ✓ الذرة حيث تبلغ المساحة المزروعة ٢٥.٢ مليون هكتار
- ✓ ايضا يزرع نحو ١٣.٤ مليون هكتار القطن المحور وراثيا .
- ✓ بالاضافة الى ذلك هناك مساحات صغيرة تزرع فيها اشتال البطاطا و البابايا التي ادخلت فيها جينات لتاخير النضج ومقاومة الفيروسات
- ✓ الارز الذهبي المعدل وراثياً

ثانياً: علاقة التقنيات الحياتية بالصناعات الغذائية

تكون علاقة التقنيات الحياتية مع التصنيع الغذائي علاقة وثيقة جدا، إذ أن حوالي ٧٥% من عمليات التصنيع الغذائي تعتمد على التقنية الحيوية وعليه فان مجال الصناعات الغذائية يعتبر اكبر المجالات التي تساهم فيه التقنية الحيوية، أما في المستقبل فيكون من الصعوبة التكهن بمدى العلاقة بشكل دقيق ولكن في الوقت الحاضر وعلى مدى المستقبل القريب هناك بعض النقاط التي تشير إلى علاقة واضحة وهذه العلاقة قد تكون مباشرة أو غير مباشرة .

العلاقة غير المباشرة

تتمثل بإدخال تطورات وتحسينات على المواد الأولية المستعملة من خلال تحسين

النباتـات أو الحيوانـات المستعملة في التصنيع الغذائي .

- إذ أمكن إنتاج بعض المحاصيل مثل الطماطم بمواصفات جديدة حيث زيـدت فيهـا نـسبة المـواد الـصلبة والذي يسهل عمليات تصنيع هذا المحصول .
- وكذلك التطورات التي آدت إلى إنتاج بن يحوي على كميات قليلة من الكافئيين.
- تحسين النباتات المنتجة لمواد النكهة، الصبغات، مضادات الأكسدة بواسطة
- استعمال المـزارع الخلوية النباتية ويمكن أن تضاف هذه المواد الناتجة إلى الأغذية .

العلاقة المباشرة:

هناك عددا من الخطوط التي تكون علاقة التقنية بالصناعات الغذائية علاقة مباشرة منها:

أ- أجـراء عمليـات التخمـر علـى المـواد الغذائيـة لتغيـر تركيبهـا وانتـاج مـواد نكهـة جديـدة وهـذه التغيـرات يمكـن أن تطيل من صلاحية الأغذية للاستعمال، إذ أن التغيـرات الحاصـلة علـى الأغذيـة أثنـاء التخمـر يمكـن أن تـؤدي إلـى فقدان الأغذيـة بعـض المـواد الغذائيـة ولكـن هـذه لا تكـون مهمـة مقابـل الإضـافات التـي تـضيفها الأحيـاء القائمـة بعملية التخمر .

ب- يمكـن لعلـم التقنيـة المـساهمة فـي منـع أو تـأخير عمليـات فـساد الأغذيـة بواسـطة إضـافة المـواد الحافظـة أو أجراء بعض العمليات مثل تعطيل بعض الأنزيمات بعد فهم دورها في الفساد .

ج- ومـن جهـة أخـرى يمكـن لعلـم التقنيـة أن يـساهم فـي تحـسين نوعيـة الأغذيـة وتـصنيعها وذلـك مـن خـلال التـأثير على العوامل أو المواد السلبية الموجودة في الأغذية والتي يطلق عليها العوامل المضادة للتغذية.