الجولة الثانية:

الاستفادة من الكائنات بسيطة التركيب
فى إضافة صفات للحيوان والنبات

أ - بالنسبة للحيوان :

التطبيق الأول :

إنتاج هرمون النمو البقرى (السوماتو تروبين البقرى)

: Bovine Somatotropin (BST)

أصبح من الممكن إنتاج هرمون النمو البقرى، هذا الهرمون من البكتيريا (باستخدام بيوتكنولوچيا الدنا المطعم) بكميات تكفى حاجة السوق، وذلك بعد أن طعمت المادة الوراثية للبكتيريا بالچين البقرى المسئول.

وهذا الهرمون مثل نظيره البشرى تفرزه الغدة النخامية، وهو يقوم برفع إنتاج اللبن من الأبقار فى القطعان التجارية إذا حقنت به يومياً بنسبة تبلغ ١٠ - ١٥ ٪ (وتصل هذه النسبة إلى ٤٠ ٪ فى قطعان التجارب)، كما يرفع كفاءة التحويل الغذائى Feed efficiency بنسبة ٥ - ١٠ ٪ بينما تظل نسب مكونات اللبن المختلفة (من دهون وكربوهيدرات وبروتين) دون تغيير.

ويعامل بهذا الهرمون الذى تنتجه البكتيريا - الآن - من ١٥ - ٢٠ ٪ من الأبقار بالولايات المتحدة . وللعلم فإن لكل نوع من الثدييات هرمون النمو الخاص به، والذى لايعمل فى غيره من الحيوانات «الأعلى» فمثلاً يعمل هذا الهرمون البقرى فى الفئران ولا يعمل فى البشر.

والجدير بالذكر أن لحوم المواشى المحقونة بالهرمونات هى مثار جدل ونقاش

محتدم بين الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبى مع الأغذية المهندسة وراثياً وسيكون لنا معها لقاء آخر فى أحد كتب السلسلة (تطبيقات البيوتكنولوچيا فى مجال الحيوان).

التطبيق الثانى :

البكتيريا مصانع لقاح للحيوان :

أيضاً أصبح بالإمكان باستعمال الهندسة الوراثية استغلال البكتيريا كمصانع لإنتاج لقاح الحمى القلاعية ولقاح الإسهال المعدى وهى من أخطر الأمراض على صحة الحيوان .

ب ـ للنبات

١ ـ إدخال صفات لنبات الأرز :

حيث أعلن فريق علمى فى عام ١٩٩٩م عن طفرة جديدة فى عالم الأرز وأنهم استطاعوا أن يزودوا محاصيل الأرز بجينات من نوعين من النرجس البرى وچين بكتيرى يستطيع الأرز من خلاله أن ينتج داخل حبوبه «كاروتين البيتا» وهو كتلة هائلة من فيتامين «A».

٢ـ الاستفادة من الكائنات بسيطة التركيب فى مجال الزراعة وتسميد وتنظيف التربة وتغذية الحيوان :

وتشمل عدة تطبيقات :

التطبيق الأول :

بكتيريا .. لتنقية مخلفات الحيوانات من الغازات والاستفادة منها لزراعة الذرة:

حيث توصلت مجموعة من المعامل الفرنسية إلى تكنولوچيا بيولوچية لمعالجة مخلفات الحيوانات والتخلص من رائحتها الكريهة وإنتاج سماد خصب وأيضاً حماية البيئة من التلوث الذى تسببه وذلك باستخدام البكتيريا والفطريات الخيطية.

استطاعت المعامل عزل البكتيريا الهوائية ووضعها فى مخلفات الأبقار والدواجن والبط حيث يوجد ما يقرب من ٨٠ نوعاً من هذه البكتيريا التى تعيش بمفهوم التكافل ويتم تسويقها تحت اسم نظام AZOFAC.

وأكدت الباحثة الفرنسية كوليت سنان أن هذه البكتريا الهوائية تقضى على البكتريا اللا هوائية التى تنمو داخل المخلفات وهى المسئولة عن انبعاث الغازات ذات الروائح الكريهة وخاصة غاز الامونيا NH_3 وكبريتيد الهيدروچين H_2S .

وأثبتت التحاليل التى قام بها المعمل الوطنى للتجارب (LNE انخفاض انبعاث غاز الأمونيا بنسبة ٨٠ ٪ وكبريتيد الهيدروچين بنسبة ٩٠ ٪).

البكتيريا الهوائية تعمل على الاحتفاظ بتركيز عنصر النيتروچين الذى يمتصه السماد فضلاً عن تحسين معدلات الخصوبة، إذ أثبتت التجارب أن مخلفات البط المعالجة زادت من كفاءة الذرة المزروعة بنسبة ١٩ ٪ وتوفير ٥٠ ٪ من السماد المعدنى المستخدم فى الزراعة.

تتم عملية المعالجة البيولوچية للمخلفات على مرحلتين الأولى يتم فيها المعالجة بالبكتيريا اللاهوائية ثم بفطريات فى محيط هوائى بالخزان الأول حيث تقوم البكتيريا اللاهوائية بعملية الهضم البيولوچى وتحول المواد النيتروچينية الموجودة فى المخلفات إلى مادة النتريت (NO_2).

المرحلة الثانية (الخزان الثانى) تتولى فيها الفطريات عملية امتصاص مادة النتريت وخروجها فى الهواء على هيئة غاز نيتروچين (N_2) أما مادة الكبريت التى تعد ثانى مصدر لتلوث المخلفات بالروائح الكريهة. فتتحول إلى مركب داخل الكتلة البيولوچية المتبقية.

كما تقوم الفطريات أيضاً باستهلاك جزء كبير من الفوسفور والبوتاس الموجودين فى المخلفات مع حجز المعادن الثقيلة ولا سيما الرصاص، والزئبق والكادميوم ومن ثم فإن انخفاض معدلات الـ COD (المعدل الكيميائى للاكسچين) والنتروچين والفوسفور والبوتاسيوم يسمح باستخدام السوائل المتبقية بعد معالجتها كمياه للرى.

التطبيق الثانى :

وبكتيريا معدلة وراثياً تحول النشادر والكحول لنوع من البروتينات :

حيث تم إنتاج سلالات من البكتيريا المعدلة وراثيًا لتربيتها على غذاء من النشادر والكحول فى وجود الهواء، وبالتالى تمكن الباحثون من الحصول منها على نوع من البروتينات العالية الغذائية لتستعمل كطعام فى علف الماشية والأغنام.

التطبيق الثالث :

إنتاج وتصنيع كمبوست طبيعى من المخلفات النباتية (فى مصر) باستخدام المعاملات البكتيرية واستخدامه فى الزراعة والاستفادة منه فى تغذية وزيادة إنتاج المحاصيل الزراعية :

يتجه العالم إلى الزراعة العضوية أو الزراعة الحيوية أو إلى غيرها من المسميات والهدف هو الخفض بل والحد من الأسمدة الكيماوية والمبيدات لما لها من أثر سلبى على صحة الإنسان ظهرت آثاره فى السنوات الأخيرة بانتشار أمراض لم تكن مألوفة فى بلادنا من قبل مثل الفشل الكلوى والسرطان والأجنة المشوهة وغيرها مما نعانى منه بسبب هذه الكيماويات ـ[وهذا اعتقاد كثير من الباحثين والأطباء]ـ ظناً بأنها نافعة حتى ظهرت آثارها وتبعات استخدامها بالإضافة إلى أن ازدياد المخلفات الزراعية أدى إلى كثير من المشاكل منها السحابة السوداء الناتجة عن طرق التخلص القديمة من قش الأرز وارتفاع معدل اندلاع الحرائق بالمنازل وما حولها وانتشار الأمراض نتيجة تكديسها وتجميعها دون معالجتها مما يؤدى إلى انتشار مسببات الأمراض والميكروبات والحشرات ـ[من المعروف أن طور العذراء لأحد أنواع الحشرات التى تضر يرقتها بالمحاصيل؛ يظل طور العذراء هذا ساكناً فى مخلفات عيدان القطن المخزنة فوق أسطح المنازل لأكثر من سنة، وبالتالى تصبح فرصته كبيرة للعودة لإصابة المحاصيل ومنها القطن]ـ لذلك كان يجب إيجاد حل لهذه المشكلات بشكل سليم ودون اللجوء لوسائل أخرى تسبب ضرراً جديداً بشكل آخر، وانطلاقاً من هذا

الفكر الجديد وحفاظاً على صحة أبنائنا قامت شركات خاصة بتصنيع تلك المنتجات الخاصة ، حيث يتم استخدام المخلفات النباتية الناتجة عن مصانع الأغذية والمخلفات الزراعية مما يسهم فى الاتجاه نحو بيئة نظيفة والحد من انتشار الأمراض وغيرها من الآثار التى تنجم عن تراكم هذه المخلفات ، ويتم إجراء عمليات معالجة دقيقة جداً فى صناعة هذا المنتج ، وتستخدم هذه الشركات تكنولوچيا المعاملات البكتيرية لتحليل المكونات إلى صورة طبيعية وصحية غير ضارة وقبل الحصول على الكمبوست فى آخر مراحله يتم معاملته حرارياً بالبخار للقضاء على المكروبات والكائنات الضارة للوصول بالمنتج إلى صورة صحية بطرق طبيعية تماماً فتحصل على كمبوست طبيعى جيد وخال من الملوثات ومسببات الأمراض والأهم أيضاً هو أن هذه المنتجات تخلو من العناصر الثقيلة والشوائب والتى توجد فى سماد القمامة والحمأة حيث إن هذه العناصر تتسبب فى تلف وتبوير الأرض بعد عدة سنوات مما يجعلها غير صالحة للزراعة. ولقد تم بالفعل استخدامه فى الزراعات الحيوية بدرجة كبيرة أثبتت نجاحات متعددة، وبهذا الشكل نكون قد حققنا معادلة متوازنة لخدمة الزراعة والبيئة والإنسان فى وقت واحد حيث يتم التخلص من المخلفات بكل مشكلاتها بصورة صحية وتحويلها إلى سماد عضوى طبيعى ١٠٠ ٪ مما يقلل من إضافة الأسمدة الكيماوية واستهلاك المياه .

التطبيق الرابع :

وفى الصين .. أسمدة من البكتريا للزراعة :

حيث اتجه معظم المزارعين الصينيين إلى استخدام الأسمدة البكتيرية الحيوية فى تسميد المزروعات بدلاً من الأنواع الكيماوية. أكد خبراء الزراعة أن تعميم استخدام هذه الأسمدة والتى تعتبر البكتيريا (مادة أولية لها) هو أسلوب مهم لمنع ما يسببه الإنتاج الزراعى من تلوث الأنهار والبحيرات ، ويتمثل هذا التلوث فى الكميات الكبيرة من بقايا الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية فى الحقول الزراعية التى تصب مع مياه الأمطار فى الأنهار والبحيرات .

التطبيق الخامس :

الكائنات بسيطة التركيب تصنع من الفسيخ شربات ..

أقصد من القمامة .. حدائق وجناين !!

حيث استنبطت بعض المعامل أنواعاً من البكتيريا والطحالب المائية لها قدرة على التغذية على المواد العضوية التى بالقمامة (Garbage) ثم يتم تجفيفها واستخدامها كسماد لتربة الحدائق العامة والجناين. وذلك بدلاً من كونها ملوثاً بصرياً . فأصبحت بعد كونها سماداً للحدائق العامة تزيد من الجمال فى الشوارع وتلك الحدائق، أيضاً يمكن الاستفادة منها كغذاء حيوانى (تخلط بنسب مع العلف الحيوانى - بعد معاملتها معاملة خاصة -) ولقد قامت إحدى الشركات الإنجليزية فى اتجاه آخر بإنتاج اللدائن من بعض البكتيريا التى تتغذى على المواد العضوية الموجودة بالقمامة (ويعتبر هذا المثال فى إطار التنظيف البيولوچى حيث تنظف البيئة من الملوثات بطريقة آمنة).

التطبيق السادس :

الاستفادة من الهندسة الوراثية والبيولوچيا التركيبية فى تنظيف التربة من التلوث العسكرى:

أولاً: الاستفادة من الهندسة الوراثية : ويتم الاستفادة من الهندسة الوراثية فى أمور عديدة نذكر منها ما يلى:

بكتيريا .. تأكل الديناميت !! وأخرى تزيل المتفجرات وتشمل:

المثال الأول:

من المعلوم أن مادة الديناميت مكونة أساساً من النيتروجلسرين، ولقد أمكن بالاستفادة من تقنيات الهندسة الوراثية تعديل المحتوى الچينومى لسلالات معينة من الكائنات الحية ليصبح لديها القدرة على تحليل مادة الديناميت إلى ماء وثانى أكسيد الكربون.

المثال الثانى:

هناك فريق علمى آخر من جامعة برلين أمكنه استنباط سلالات بكتيرية محورة وراثياً ، لتستطيع الاغتذاء على المتفجرات وبخاصة مادتين منهما

اسمهما باختصار (TNT) ، (TND) ، حيث تعمل على تحليل المادتين من خلال تحطيم النيتروجين المركب فى جزىء المادتين، وتقوم بتحويل المركبات النيتروجينية الموجودة بهذه المتفجرات إلى سماد آزوتى (نيتروجينى) يتواجد بالتربة ليستفيد منه النبات. وبالتالى يستفاد من هذه النوعيات من البكتيريا فى الأراضى التى تحوى تلك المخلفات، وتسميدها وبالتالى تصبح جاهزة لاستصلاحها وتعميرها بعدما كانت متروكة بدون استفادة فتسهم فى المساعدة على حل مشكلة نقص الغذاء.

المثال الثالث :

بكتيريا مهندسة وراثياً .. تذيل المتفجرات :

حيث يتدخل العلماء بعزل جينات معينة بالمحتوى الجينومى لنوعية خاصة من البكتيريا ونقلها إلى سلالة أخرى بكتيرية ، لتصبح معدلة وراثياً ، وتتمكن من المعيشة فى الأماكن الحاوية بالتلوث العسكرى ، وتتمكن هذه البكتيريا المعدلة وراثياً من تحليل المواد المتفجرة.

ثانياً: الاستفادة من البيولوچيا التركيبية Synthetic biology :

والبيولوچيا التركيبية هى حقل ناشئ من الهندسة الوراثية تمتد جذورها إلى عام ١٩٨٩ . ويعمد باحثوه إلى تصميم وبناء منظومات حية تسلك سلوكاً يمكن التنبؤ به وتستخدم قطعاً قابلة للتبادل، وتعمل فى بعض الحالات بكود جينى موسّع يسمح لها بأن تعمل أشياء لا تستطيعها أى متعضية طبيعية.

ويذكر مؤسسوها بأن ثمة ثلاثة أهداف رئيسية يؤمل فى إنجازها ..

يتمثل أولها فى معرفة الحياة عبر القيام ببنائها وليس عبر تجزيئها، والثانى: هو فى جعل الهندسة الوراثية تستحق اسمها، بحسبانها فرعاً من المعرفة يتقدم باستمرار عبر تقييس إبداعاته السابقة وإعادة توحيدها لعمل منظومات جديدة أكثر تطوراً. والثالث: فى مد كلٍّ من حدود الحياة والآلات حتى يتداخلا، بحيث يعطيان كائنات قابلة للبرمجة.

* ولقد أنتجت البيولوچيا التركيبية حتى الآن ميكروبات ذات تشكيلة منوعة

من قدرات غير طبيعية، فبعضها ينتج مكونات كيماوية معقدة تدخل فى صناعة العقاقير، وبعضها الآخر يبنى حموضاً أمينية صنعية، أو يزيل الفلزات الثقيلة من مياه النفايات، أو يؤدى عمليات بسيطة من المنطق الثنائى.

* صنع مكشاف حى للمادة TNT ليستطيع كشف الألغام الأرضية:

وذلك بالتزود بأجزاء دناوية قابلة للتبادل؛ فيستطيع الباحثون تجميع دارات مختلفة اختلافا طفيفًا، وإحدى هذه الدارات يتألق بلون أحمر ولكن ذلك فقط حينما يكون تركيز المادة TNT عاليًا، فى حين يمكن أن تتفلور دارة أخرى باللون الأصفر مع التركيزات المتوسطة من مادة TNT، وتتوهج دارة ثالثة بلون أخضر عند التركيزات المنخفضة من تلك المادة، ولهذه الغاية يقوم الباحثون بإدخال هذه الدارات داخل ثلاثة مستنبتات بكتيرية منفصلة . وفى التربة التى تعلو اللغم تتناقص مادة TNT بتدرج دائرى. وهكذا فإن مزيج الخلايا المعدلة altered سيولِّد شكل عين ثور متفلورة فوق اللغم.

* وفى عام ٢٠٠٣م ابتكر «H. هيلينكا» [من جامعة ديوك] طريقة لإعادة تصميم بروتينات (حساسة) فى بكتيريا الإيشيريشيا كولاى؛ بحيث تستطيع هذه البروتينات أن تعلق بالمادة TNT أو بأى مركب آخر يهم الباحثون بدلاً من أهدافها الطبيعية.

* واليوم يستخدم علماء آخرون فى مختبر LBNL بكتيريا الإيشيريشيا كولاى للمساعدة على التخلص من النفايات النووية، ومن الأسلحة الكيمياوية والبيولوجية، كذلك هناك فريق علمى يقوم بتحوير حاسة «الشم» لدى البكتريا بحيث تسعى نحو عامل أعصاب ما مثل VX وتهضمه !!

* ويذكر «J. كيسلنك» من مختبر (LBNL) [لورانس بيركلى الوطنى]: أنهم قد هندسوا أنواعًا من بكتيريا إيشيريشيا كولاى، وبكتيريا البسودوموناس أيروچينوسا، بحيث ترسب الفلزات الثقيلة واليورانيوم والبلوتونيوم على جدرها الخلوية، وحالما تراكم هذه الخلايا تلك الفلزات تترسب تاركة مياه صرف صحى معالجة.

* وفى نهاية هذا التطبيق .. نلفت نظر عزيزنا القارئ إلى مدى ضرورة الاهتمام والسعى لإيجاد أنسب الحلول للقضاء على مشكلة التلوث العسكرى، والذى ينتشر فى صور أبرزها تلك المواد المتفجرة مثل المفرقعات والديناميت، والألغام على مساحات واسعة من الأراضى فيسبب خسارتها وعدم الاستفادة منها .. و «مصر» من بين هذه الدول التى تعانى من هذه المشكلة حيث تذكر المراجع أنها تحوى ٢٣ مليون لغم موزعة فى الصحراء الغربية، وسيناء فى مساحة تقدر بحوالى [٢٨٨ ألف فدان] ؛ كان قد تم زرعها فى الحرب العالمية الثانية .. وكثيراً ما تطالعنا وسائل الإعلام بين الحين والآخر عن حوادث إصابة البعض من إخواننا البدو القاطنين بهذه الأماكن نتيجة تعرضهم لهذه الألغام أثناء الرعى، والنتيجة تشوه أجسادهم أو بتر أجزاء منها أو وفاتهم ... ولا زالت القضية مفتوحة فى انتظار الحل .

(٣) الجهود المبذولة من قبل دول العالم نحو تطبيق «الزراعة المتوافقة بيئياً» باستخدام اللقاحات الميكروبية وغيرها في الزراعة :

أولاً : تمهيد :

فى سنى ما بعد الحرب العالمية الثانية تحولت الزراعة بتطوير الكيماويات العضوية .

ارتفعت الإنتاجية مع استخدام المخصبات الكيماوية ومبيدات الآفات ومبيدات الأعشاب ، لكنها تسببت فى مشاكل هائلة .. فهى تلوث البيئة وتضر بصحة عمال الزراعة، وأيضاً تنتقل مع النبات للإنسان، وكثيراً ما تم الكشف عن آثار مبيدات فى لبن النساء والمرضعات (أى ينتقل للأطفال الرضع وأشهرها آثار مبيد الـ DDT) .

وأصبح التحدى اليوم هو الأمل في زيادة الإنتاجية وحسن توزيع الغذاء فى عالم به انفجار سكانى وضغوط بيئية على أن يتم كل ذلك دون آثار جانبية سلبية . وها نحن نجد أن البيوتكنولوچيا تقدم العديد من الحلول التى بدأت تنتشر فى كثير من دول العالم ومن بينهم مصر ... ترى ما هى تلك الجهود المصرية التى تستعين بالبيوتكنولوچيا ..؟!

مثال للجهود المصرية المبذولة نحو تطبيق الزراعة المتوافقة بيئياً باستخدام اللقاحات الميكروبية فى الزراعة :

تعتمد آليات الزراعة الحديثة على استخدام كميات كبيرة من الأسمدة Fertilizers والمبيدات Pesticides ولقد أدى القلق من الآثار المحتملة لهذه الاستخدامات على البيئة وصحة الإنسان إلى الاهتمام باستراتيجيات بديلة، ومن هذه الاستراتيجيات ما يطلق عليه الزراعة المتوافقة بيئياً التى تعد أكثر أمناً للبيئة حيث تحافظ على التوازن البيئى على المدى الطويل، وعلى ذلك فإن استخدام اللقاحات الميكروبية فى الزراعة (الأسمدة الحيوية و منشطات نمو النبات والمبيدات الحيوية) يعد البديل المناسب اقتصادياً وبيئياً.

لقد أصبح التثبيت النيتروجينى البيولوچى أكثر قبولاً ليس فقط لأنه يوفر العناصر الغذائية، ولكن أيضاً من أجل عالم أقل تلوثاً وخاصة فى البيئات الحساسة حيث تتأثر الموارد الطبيعية (الشعاب المرجانية ، أشجار المانجروف ، الخ...) من كثرة استخدام الأسمدة والمبيدات الكيماوية.

يعد المانجروف نظاماً بيئياً استوائياً وشبه استوائى هام عند التقاء الساحل بالبحر، حيث يعتبر مستودعاً قيما للتنوع البيولوچى الساحلى والبحرى، هام للمصائد السمكية للطيور ولتثبيت المنطقة الساحلية وكذلك السياحة المتواجدة، وتعتبر عملية التثبيت النيتروچينى البيولوچى فى المانجروف هامة لنمو النباتات والكائنات الحية الأخرى فى النظام البيئى الساحلى- البحرى المحدود النيتروچين ، وتعد هذه الدراسة الأولى من نوعها فى مصر.

عادة ما تكون الزراعة فى المناطق شبه الصحراوية مصحوبة بزيادة فى ملوحة التربة والتى تعد مشكلة خطيرة خاصة فى المناطق الساحلية، لذلك فإن تحمل بعض السلالات البكتيرية للملوحة هام لصناعة اللقاحات حيث إن نجاح اللقاح فى تنشيط نمو النبات يعتمد أساساً على قدرته على البقاء فى التربة.

ولقد تم عمل العديد من الدراسات الهادفة ، ويمكن تلخيص نتائجها فيما يلى:

١- تم عزل وتعريف ٢٨ عزلة بكتيرية من نبات المانجروف بمناطق مختلفة

على طول الساحل المصرى للبحر الأحمر (من سفاجا إلى حماطة) وقد ثبت معملياً تحملها لدرجات عالية من الملوحة وقدرتها على تثبيت النيتروجين وإنتاج بعض الهرمونات التى تساعد على زيادة نمو النباتات ومركبات لها القدرة على مقاومة الآفات .

٢- تم استخدام هذه السلالات كلقاحات منفردة أو مركبة حيث ثبت فاعليتها فى زيادة نمو النبات وبالتالى تؤثر بالإيجاب على إنتاجية المحاصيل الزراعية.

٣- تمت تجربة هذه اللقاحات فى تجارب الصوبة على نبات المانجروف وعلى محصول اقتصادى (القمح) وكذلك تقدير الاستجابة المورفولوچية والفسيولوچية للنبات بعد معاملتها بالعزلات المختارة، ولقد ثبت قدرتها العالية على زيادة نمو النباتات وبذلك يمكن استخدامها كسماد حيوى وهذا هو الاتجاه الحديث الذى تتبناه وتهتم به وزارة الزراعة المصرية للحد من استخدام الأسمدة الكيماوية.

(٤) الاستفادة من البيوتكنولوچيا والكائنات بسيطة التركيب فى المبيدات ومقاومة الحشرات والأمراض المختلفة :

أولاً : تعريف المبيدات

المبيدات Pesticides :

هى مواد كيميائية سامة يجب تداولها بحرص وهى كلمة عامة تعنى الإبادة.

ثانياً التطبيقات :

التطبيق الأول

إنتاج سلالات بكتيرية مقاومة لمبيد الـ (د.د.ت) :

تمكن فريق من العلماء من إعادة برمجة بعض السلالات البكتيرية والتغيير فى چيناتها الوراثية لتنتج بروتيناً ذا شكل فراغى محدد يسمح تركيبه الفراغى باحتواء جزىء (د.د.ت) فى داخله، ويغلفه ويمنعه من التداخل مع البيئة المحيطة.

التطبيق الثانى :

نباتات مقاومة للمبيدات والآفات :

فبعض المحاصيل منقحة جينياً (مهندسة وراثياً) لتحمل جينات خاصة لتمكن هذه المحاصيل من مقاومة المبيدات وكيماويات الرش التى تقتل تقريباً كل الأنواع العادية الأخرى وهناك بعض المحاصيل ذات التقنيات البيولوجية العالية لمقاومة الحشرات، ولقد اكتسبت هذه المحاصيل خاصية المقاومة نتيجة ذلك الجين الذى تم نقله لها من نوعية من بكتيريا التربة المشهورة تسمى Bacillus thuringiensis ويرمز لها اختصاراً بالرمز BT ولقد أكد الكثير من خبراء التغذية والبيئة أن استخدام جينات بكتيريا التربة BT تقلل من استخدام المبيدات الحشرية ولقد تم إنجاز تلك المهام مع نبات القطن ليصبح لدينا نبات قطن مهندس وراثياً ومقاوم للآفات التى تصيبه بالأذى وإن كان تأثير ذلك على المدى البعيد لم يتضح بعد.

أيضاً تم تنقيح نباتات أخرى من القرع والبابايا بجينات مقاومة للأمراض.

التطبيق الثالث :

إنتاج سلالات بكتيرية محورة وراثياً تستخدم للمقاومة الحيوية (ضد تكوين بللورات الثلج) :

فى محاولة من العلماء للقيام بمحاولة للمقاومة الحيوية لمواجهة أنواع من البكتيريا التى تخرب المحاصيل :

تم إنتاج سلالة محورة وراثياً من بكتيريا (سيدوموناس) والسلالة البرية منها تدمر المحاصيل إذ تكون بللورات ثلجية على أوراق النبات ، وذلك بأن تم إزالة الجين المتسبب فى تكوين بللورات الثلج -(من البكتيريا المهندسة وراثيًا)- ثم ترش هذه البكتيريا المحورة وراثياً على النبات، لتنافس السلالات البرية غير المحورة وراثياً، وتحتل البكتيريا المهندسة وراثياً مكان البكتريا البرية على الأوراق ، وبالتالى لا تتمكن السلالة البرية الضارة من القيام بمهامها وإتلاف المحاصيل. وعندما اختبرت هذه التجربة - فى نهاية الأمر -، كان أداؤها

بالضبط كما خطط له العلماء بتوفيق من الله جلاً وعلا، وبدون نتائج معاكسة.. ونقول فى نهاية الأمر لأن هذه التجربة عند محاولة الباحثين لاختبارها حقلياً فى مناطق عديدة فى كاليفورنيا وجهت بدعاوى قضائية ومظاهرات وتخريب متعمد خوفاً من النتائج غير المرغوب فيها لهذا المنتج الزراعى البيوتكنولوچى .

التطبيق الرابع :

استخدام فطر الخميرة فى علاج أمراض الخوخ :

حيث نجحت التجارب التى أجراها د. محمد أحمد عبد الله بقسم أمراض النبات بالمركز القومى للبحوث فى علاج الأمراض التى تصيب أشجار الخوخ باستخدام المقاومة البيولوچية بدلاً من استخدام المبيدات الكيماوية ويذكر د. محمد أنه تم استخدام خميرة Sacharom Yos Cerev فى علاج التصمت وموت الأفرع الرجعى والذى يصيب أشجار الخوخ ويتسبب فى خسائر كبيرة فى المحصول، حيث أعطى نتائج أفضل من استخدام المبيدات الفطرية والمصنعة من مواد كيماوية وملوثة للبيئة ، وأضاف : إن الخميرة ترش مباشرة فى أماكن التقليم .

التطبيق الخامس :

مبيد للآفات من البكتيريا المعدلة وراثياً:

تم إنتاج مبيد طبيعى فى صورة - منتج بروتينى - من نوع من البكتيريا المعدلة وراثياً لتثبيط أنظمة الدفاع والنمو الفطرية داخل النباتات كما يحتوى على ميكروبات تفتك بالآفات . وذكر تقرير لوكالة حماية البيئة الأمريكية أن المنتج الجديد تم تسجيله فى ١٩/٤/٢٠٠٠م ، ليتم طرحه فى الأسواق الأمريكية، كأول منتج طبيعى لمقاومة الآفات والقضاء عليها.

التطبيق السادس :

بالمقاومة البيولوچية .. يمكن القضاء على ديدان النيماتودا :

فلأن النيماتودا أصبحت من أخطر الآفات التى تؤدى إلى ذبول أشجار الفاكهة وكثير من الخضراوات خاصة فى الأراضى الجديدة ومن أجل تفادى

خطر المبيدات الكيمائية على صحة الإنسان ولتسببها فى تلوث البيئة ، فقد أجرى باحث مصرى شاب هو الدكتور أشرف بكرى بقسم الوراثة بكلية الزراعة عين شمس تجارب مستمرة لإنتاج مبيد ومخصب حيوى يحتوى على عدد من الكائنات الدقيقة المعزولة من التربة المصرية ذى أثر فعال. بعد أن اكتشف أن استخدام المبيد الكيماوى فى مقاومة الآفة يؤدى إلى ظهور سلالات مقاومة لهذه الكيماويات. لذلك كان لابد من البحث عن طرق جديدة للمقاومة تختلف فى نظام المكافحة التقليدية. واستطاع الباحث أن يتوصل بنجاح إلى استخدام مبيد حيوى أسماه النيماتوز ١٠٥ فى المقاومة البيولوچية للنيماتودا، وأثبتت التجارب على أنه مؤثر على كافة أنواع النيماتودا وآمن عند استخدامه وصديق للبيئة ، وغير سام للحياة البرية وخال من الكيماويات ولا آثار جانبية له عند تطبيقه فضلاً عن أنه لا ينشأ عنه عند استخدامه أية درجة من درجات المقاومة ضده كما اتضح أنه يقاوم الممرضات النباتية التى تعيش فى التربة، حيث إنه من المعروف عند إصابة النيماتودا لجذور النباتات فإنها تسبب جروحاً وتورمات مما يجعلها عرضة للإصابة بكثير من البكتريا والفطريات الممرضة. وعلى ذلك فإن مقاومة النيماتودا يقلل من فرص الإصابة بالممرضات الأخرى وهذه السلالات البكتيرية المكونة للمضاد الحيوى الجديد المكتشف ، هى المادة الفعالة المتخصصة ضد النيماتودا المتطفلة على النبات، وقد تم عزلها من البيئة المصرية من مناطق جغرافية متفرقة وتم تطوير كفاءتها عن طريق مجموعة علمية استشارية متخصصة فى البيوتوكنولوچى والهندسة الوراثية وتستخدم المادة الحيوية الجديدة فى محاصيل الطماطم والفول السودانى والعنب والخيار والموز والبطاطس وقصب السكر والموالح والقمح وفول الصويا . وثبت بالتجربة أن الوقت الذى تستغرقه الآفة حتى الفناء الكامل بهذا المبيد الحيوى هو من ٣ إلى ١٤ يومًا (المبيد الكيماوى من ١ الى ٧ أيام) ، وذلك مع التحكم فى الآفة بصورة متكاملة .