التقنيات المستعملة لتحسين الصفات الوراثية لنباتات المحاصيل:

Techniques used to improve the genetic traits of crop plants:

Aqdas[1]

Abstract
With the increasing volume of world, population there is relative increased demand of food. Conventional breeding methods no more remain viable to overcome this situation. The field of biotechnology and molecular biology revolutionize the agriculture and farming methods. In this review we discus some molecular approaches and biotechnology tools for the production of new plant varieties. Plants resistant to biotic and biotic stress tolerant to drought or other harsh environmental conditions had produced.
Keywords: Population, field, biotic

الطرق المستعملة للتحوير الجيني للنباتات:

تعتمد الطريقة الأقدم والتي لا تزال تستعمل بكثرة على استعمال بكتيريا اسمها (agrobacterium tumefactions)وهذه البكتيريا تسبب مرضا لبعض أنواع النباتات يمكن تشبيهه بمرض السرطان أو تكاثر غير مضبط للخلايا. وخلال التسعينات في القرن الماضي تم اكتشاف أن البكتيريا تسبب المرض عبر إدماجها لمنطقة من حمضها النووي في كروموزوم النبتة. ومن هنا عمل العديد على البحث عن طريق استعمال هذه البكتيريا لإدخال مواريث جديدة ومتعددة نحو النباتات. وحاليا يتم في البداية إدخال الهيكل الجيني في بلسميد (plasmid) وهو حامض نووي دائري مستقل عن الكروموزوم ويتم إدخاله في البكتيريا (agrobacterium) التي تحمل كل الجينات الضرورية لعملية الإدماج في النبتة.

ثم يقع وضع البكتيريا مع النبتة أو أجزاء من النبتة مما ينتج عنه إدماج الوحدة في الحامض النووي في بعض الخلايا للنبتة وليس كلها بالطبع. [(1)]

University of Okara[1]

[1]– الدكتور سالم اللوزي، الآثار البيئية لإدخال الأنواع النباتية والحيوانية المحورة وراثيا في المنطقة العربية، مجلة: المنظمة العربية للتنمية الزراعية، يونيو: ٢٠٠٣م.

بعد معرفة وتحديد الأهداف العامة والخاصة لبرامج تربية النباتات المتعلقة بتحسين الصفات الوراثية للمحاصيل المختلفة يجب معرفة وتحديد التقنيات التي من خلالها يمكن تغيير التركيبة الوراثية لنباتات المحاصيل لتلبية الأهداف المعلنة.

هناك نوعان من التقنيات تقليدية وحديثة، التقنيات الحديثة هي عبارة عن الطرف المختلفة التي تستعمل في تربية النبات والتي تطورت عبر السنين، وهي عادة تبدأ بتقييم العشائر النباتية للمحاصيل المختلفة اعتماداً على التباين الوراثي بين أفرادها ومن ثم إجراء انتخاب للأفراد الذين تتوفر فيهم الصفات المرغوبة حتى يكونوا آباء للأجيال القادمة. وإذا أنعدم التباين الوراثي يمكن زيادته عبر إجراء التهجينات أو عن طريق استحداث الطفرات بواسطة استعمال مواد كيماوية أو الأشعة. معظم أصناف المحاصيل الموجودة قد تم تطويرها وتحسينها اعتماداً على هذه التقنيات التقليدية.

أما التقنيات الحديثة: فقد بدأت في العقود الأخيرة من القرن الماضي حيث ظهر في عام 1973 ما يعرف بالهندسة الوراثية وذلك بإجراء تطعيمات جينية بين أنواع مختلفة من البكتريا، وهذا الاكتشاف في مجال التنقية الحيوية فتح المجال واسعاً لاستعمال هذه التقنيات الحديثة في تحسين وتحديد ونقل جينات لصفات كثيرة من كائنات إلى كائنات أخرى نباتات أو حيوانات بعرض تحسينا وتطويرها. بذلك أحصبت الهندسة الوراثية وقاعً يجب على الجميع القبول بها وأيضاَ تطبيقاً عملياً مفيداً في مجال الإنتاج الزراعي.

وقد ظهرت أولى النباتات النجيلية المهندسة وراثياً في عام 1990م وأخذ عدد النباتات المهندسة وراثياً بتزايد في ذلك الحين ليصل إلى 60 نوعاً، كان من أهمها شلجم الزيت والذرة وبنجر السكر والبطاطس والطماطم وفول الصويا والقطن. في عام 1995. وافقت الوكالة الأمريكية لحماية البيئة لأول مرة على إجازة أول محصول تجاري مهندس وراثياً. بطاطس تقوم خنفساء كولورادوا. في عام1997 تمت زراعة 1.76 مليون هكتار في بالمحاصيل المهندسة وراثياً، لترتفع المساحة إلى 11.42 مليون في عام 1998.

ثم تصل إلى 28.87 مليون هكتار في عام 1999, ولقد بلغت نسبة القطن المهندس وراثياً في أمريكيا عام 1999 حوالي 65% مقابل 56% في عام 1998 من مساحة المساحة الكلية للقطن. أما فول الصويا المهندس وراثياً كان يشكل 57% من إجمالي المساحة المزروعة من هذا المحصول عام 1999. بينما كانت نسبته في 1998 هي 42% ويعتبر محصول فول الصويا من المحاصيل الغذائية الهامة. إذ يدخل 60% من الأغذية المصنعة.

لذلك يمكن للهندسة الوراثية أن تلعب دوراً مهماً في غذاء الإنسان, لأن البشر يعتمدون على عدد محدود من المحاصيل الحقلية لا تزيد عن أربعة عشر محصولاً . توفر له وحدها نحو 90% من الطاقة منها خمس محاصيل من الحبوب توفر وحدها 70٪ من الغذاء (هي القمح، الذرة، الأرز، الشعير، والشوفان) وثلاثة من المحاصيل الدرنية

(البطاطس، البطاطا، الكسافا) واثنان من المحاصيل السكرية (قصي السكر، بنجر السكر) وأربعة من المحاصيل البقولية (فول الصويا، الفول السوداني، الفول المصري، البازلاء) أن مسالة إثراء المادة الوراثية لهذه المحاصيل المعدودة بما يتوفر من جينات مرغوبة بالمستودع الجيني الهائل بمئات الآلاف من أنواع الكائنات سوف يصبح أمراً ذا أهمية قصوى في المستقبل القريب. (2)

Corn حبوب ذرة

Cotton قطن

Cotton Seed Oil

Soybeans فول الصويا

Yellow Crookneck Squash and Zucchini

Alfalfa

Canola

Sugar Beets

Milk حليب

Dairy Products

Potatoes

Tomatoes

Oils

Vegetable Oil

Golden Rice

Vitamins

أهداف الأساسي من وراء تعديل الجيني في النباتات:

زيادة المحصول.

أفضل جودة الأغذية.

مقاومة النبات للحشرات(Plant resistance to insects)

بطء نضوج الثمار(The slow maturation of the fruits)

كبر حجم الثمار(The large size of the fruits)

جودة طعم الثمار(The quality and taste of the fruits)

نباتات تنتج طوال أيام السنة مثل البندورة الشتوية.

2- د. محمود عبدا لله علاية، **تكنولوجيا التعديل الو راثي GMO والتأثيرات الصحية والبيئة والاقتصادية للمحاصيل المحورة وراثياً**، البرنامج الوطني للسلامة الإحيائية، 2012، وزارة المياه والبيئة، الهيئة العامة لحماية البيئة، صنعاء الجمهورية اليمنية.

[3] (Plants produce all days of the year like tomatoes, winter)

زيادة قدرة النبات لمقاومة الضغوط الحيوية و غير الحيوية.

ترك الثمار أياما عدة على الأغصان، وذلك لإكسابها الصفة المرغوبة.

المحاصيل المعدلة الوراثية من الحيوانات:

شهد الربع الأخير من القرن الماضي تقدماً هائلاً في تطبيقات الهندسة الوراثية، فقد ظهرت للمرة الأولى الحيوانات العبر جنية (Transonic animal) وهي الحيوانات التي نقلت إليها جينات من كائنات غريبة عنها في الماضي، كان التزاوج بهدف التحسين الوراثي يحدث فقط بين أفراد السلالة أو النوع الواحد لأن هناك حواجز أو عوائق (Barriers) بين الأنواع يصعب اختراقها. إلا أن العلماء تمكنوا فى السنوات الأخيرة من التغلب على هذه العوائق باستخدام البيو تكنولوجيا الحديثة، بل وأمكنهم تبادل المادة الوراثية بين أجناس وأنواع مختلفة تماما، وكأن الحدود الفاصلة بين الكائنات الحية على اختلاف أنواعها من حيوانات وحشرات ونباتات.. الخ، قد اختفت إلى الأبد. وبناء عليه فقد تولدت كائنات لم تعرفها الطبيعة من قبل.[4]

الحيوانات المحورة وراثيا: هي كائنات تم غرز ضمن جينومها مورثة أو جزء منها، مأخوذة من كائن ما. تستخدم الحيوانات المحورة وراثيا لأغراض دراسة وظيفة وآلية عمل مورثة ما. أو لإنتاج بروتينات بكفاءة عالية. أو لتكون نموذجاً لدراسة الأمراض الوراثية عند الإنسان.

أشهرها: فئران، أبقار ماعز خنازير اسماك وضفادع.

يصف تكوين حيوانات عبر جينية من حيوانات المزرعة:

أرانب: تم إنتاج الأرانب باستخدام تقنية التعديل الوراثي لأول مرة بواسطة Hammer وآخرون (1986)، وذلك بواسطة اندماج (اتحاد) بين تتابع جيني لفأر والمادة الوراثية لهرمون النمو البشري، ثم تم شفط وغسل بويضة مُخصبة ذات خلية واحدة من البوق لإناث أرانب من نوع النيوزيلندي الأبيض، وذلك بعد 19 ساعة من التزاوج، ثم إجراء عملية الحقن المجهري النووي للاندماج النووي السابق داخل نواة خلية البويضة، وقد أجريت هذه الطريقة على العديد من البويضات، حيث لوحظ أن المادة الوراثية المحقونة قد ظهرت فقط في حوالي 12.8% من المواليد الناتجة، وقد أشار

---

[3] – الأستاذ محمد حسن العامودي، **وراثت الصفات، تطبيقات في الوراثة**، ص 17. (الجامعة العلمية الإسلامية، عمان،)

[4] – الأستاذ الدكتور/ مسعد مسعد شتيوي، **الهندسة الوراثية في الحيوانات، الأهداف والمخاطر**، ص: 87. (مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد التاسع والعشرون، يوليو ٢٠٠٥، كلية العلوم الزراعية بالعريش، جامعة قناة السويس)

الباحثون أن هذه النسبة (نسبة الاتحاد الجيني الجديد) تعتمد على مجموعة من العوامل أهمها تركيز المادة الوراثية المحقونة، وتركيب المواد المنظمة الحاملة للمادة الوراثية، وعُمر البويضة المحقونة. [5]

غنم. (**Sheep**) نجاح أول عملية استنساخ لأجنة الأغنام في المملكة.

نجح الفريق البحثي بقسم علم الحيوان بكلية العلوم بالجامعة في استنساخ زجنة الأغنام، وتعتبر هذه المرة الأولى التي يتم عمل الاستنساخ لأجنة الأغنام على مستوى المملكة، حيث تم أخذ البويضات من مبياض الأغنام التي تذبح بالمسلخ وتم التخلص من أنويتها، كما تم نقل أنوية خلايا جسدية من الخلايا الحويصلية، وقد تم دمجها بسيتوبلازم البويضة بواسطة جهاز للدمج الخلوي، ثم تم تنشيط البويضة المدمجة بعوامل تساعد على إعادة برمجة جينات أنوية الخلايا الجسدية المنقولة. بعدها تمت تنميتها في بيئتات خاصة وحضت بالحضان لمدة 7 أيام، وقد تم الحصول على أجنة في طور المفلجة أو البلاستولة، والتي لابد أن تنقل بعد ذلك إلى أمهات مهيئة فسيولوجيا لكي تلد أو تعطي أجنة مستنسخة منها. وقد تم نقل الأجنة في طور المفلجة أو البلاستولة إلى أمهات مستقبلة بتاريخ 18 جمادى الآخرة 1434هـ الموافق 28 أبريل 2013 بمساعدة أعضاء الفريق البحثي من كلية علوم الأغذية والزراعة د. منصور الفريجي، د. عبدالله العويمر، د. أيمن السويلم والأستاذ فيصل الزير قد تمت ميلاد أول مولود من الأغنام يوم الاثنين 10 ذي القعدة الموافق 16 سبتمبر، كما ستلد نعاج أخرى قريبًا تم نقل الأجنة لها بإذن الله.

فقد شارك في إنتاج الأجنة المستنسخة طالبان في مرحلة الدكتوراه الطالب معاذ غادي ومحسن المطيري بمساعدة الباحث د. دايساكو اواموتو من اليابان، ويشارك في الفريق البحثي د. إبراهيم بركات، د. صالح قنديل ورئيس الفريق البحث، أ.د. أحمد الحميدي.

ومثل هذا النجاح في عملية الاستنساخ يعمل على تأسس لنقل التقنية ويمكن الاستفادة من تطبيقاته، أولها البحث المدعم من الخطة الوطنية للبحوث والتقنية فقد تم تجربة مادة جديدة «عامل السكربتيد» التي تعمل على زيادة إعادة برمجة الأنوية المنقولة إلى البويضات لزيادة نسبة فرص نجاح الاستنساخ بوصول نمو الأجنة إلى طور المفلجة، كما تفتح مثل هذه التقنية المجال لاستنساخ الحيوانات المهددة بالانقراض أو المنقرضة في المملكة، وكذلك يمكن إنتاج حيوانات معدلة وراثيًا كإنتاج أغنام قلية الشحوم، وأغنام تنتج الحليب البشري والذي يمكن الاستفادة منه للأطفال الخدج وغيرها من التطبيقات الأخرى. [6]

---

[5] – الأستاذ صلاح الدين عبد الرحمن الصفتي، **إنتاج الأرانب المُعدلة وراثياً (Transgenic rabbits)**،ص 87 .(موقع علمي متخصص في علوم الدواجن، مقالات علمية وثقافية، ديسمبر 2012)

[6] – الطالب معاذ غادي ومحسن المطيري، **رسالة الجامعة، (الجامعة ملك سعود بن عبد العزيز)**، الثلاثاء، يوليو، 26, 2016م

خنازير: يستخدم الأوربيون وغيرهم الخنزير في أغراض التداوي؛ لرخص الخنزير وتوفر شحمه ولحمه، وتذكر دائرة المعارف البريطانية أن زيت اللارد (دهن الخنزير) يستخدم في تغذية المضادات الحيوية Antibiotics التي تستخرج من أنواع من الفطور fungi وفي الكبسولات التي تحتوي على المضادات؛ حيث يستخدم الجيلاتين من جلد وعظام وغضاريف الخنزير.

وكان الأنسولين يستخرج من الخنزير ومن الأبقار ولا يزال، وهناك بعض الأشخاص الذين لا يتحمَّلون الأنسولين البقري ويُحدِث لهم حساسية، وفي هذه الحالة كانوا يُحوَّلون إلى الأنسولين الخنزيري، أما الآن فقد تم تصنيع أنسولين إنساني كيميائيًّا، وبواسطة هندسة الجينات، وبالتالي لم تعد هناك حاجة للأنسولين الخنزيري، واختفى نتيجة ذلك من الأسواق، وإن كان الأنسولين الإنساني أغلى ثمنًا من مثيله الحيواني.

ولا تزال شركات الأدوية تستخدم الخنزير في تصنيع المواد الهاضمة، وفي استخراج بعض الهرمونات، وفي تنمية المضادات الحيوية، وفي تصنيع الكبسولات، وهي أمور يمكن تفاديها إذا قامت صناعة دوائية في البلاد الإسلامية؛ لإمكان استخدام البديل من الأبقار أو غيرها من المباحات.

ويستخدم الأطباء جلد الخنزير في بعض الأحيان لمعالجة الحروق المتسعة، وعندما لا يتم توفر جلد إنساني (من ميت أو حي متبرع)، ولكن التقدُّم الطبي السريع سيجعل الحاجة لذلك نادرة جدًّا؛ حيث أمكن تصنيع جلود بحيث تؤخذ كمية قليلة من جلد المصاب ذاته، ثم تنمَّى وتُوسَّع؛ بحيث تكفي للمريض دون الحاجة لأخذ الجلد من إنسان أو حيوان.

وخلاصة الأمر أن الحاجة الحقيقية لاستخدام الخنزير في التداوي نادرة جدًّا، ولكن بما أن الدواء يأتينا في كثير من الأحيان مُصنَّعًا؛ فإنه في أحيان كثيرة يحتوي على مشتقات خنزيرية؛ مثل الكبسولات التي تصنع من جيلاتين مختلط نباتي وحيواني، والحيواني يحتوي على جيلاتين من الخنزير (من الغضاريف والجلد)، وكما أسلفنا تتم تنمية بعض المضادات الحيوية في مشتقات خنزيرية، وتستخدم بعض المواد الهاضمة من بنكرياس الخنزير وكذلك بعض الهرمونات الأخرى.[7]

هناك دراسات تجري لتطوير خنازير لها أعضاء تحتوي على جينات بشرية. تستهدف مثل هذه الدراسات تسهيل استخدام هذه الأعضاء في الإنسان عند نقلها إليه. وقد ألغت بريطانيا مثل هذه الأساليب لنقل الأعضاء لأن لها أبعاداً خطيرة جداً.

.London AP, Associated Press, Jan 1997

[7]- أنظر: مجلة مجمع الفقه الإسلامي (2/ 16945)، ونقلاً عن دائرة المعارف البريطانية الميكروبيديا 48/6 الطبعة 15 لعام 1982م .