المحاصيل المعدلة الوراثية من الحيوانات

Genetically modified crops from animals

Humaira[1]

Abstract
Global demand for food is increasing with the growing world population and decreasing arable land. Food and agricultural systems have to respond to several changes with increasing international competition, globalization and rising consumer demands for improved food quality, safety, health enhancement and convenience. Modern biotechnology involving the use of RDNA technology/genetic engineering emerged as a powerful tool for improving the quantity and quality of food supply.
Keywords: Global demand, food quality, population.

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. [(i)]

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.

University of Okara[1]

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

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.[iii]

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.[iv]

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

البقرة/الثور: استخدام هرمون النمو البقري (BST)(BGH) في زيادة انتاج اللبن.

نبذة مختصرة:

يتم استخدام (Bovine somatotropin) في زيادة إنتاج اللبن في الماشية. Bovine somatotropin هو هرمون النمو المستخلص من الماشية وهو يسمى هرمون النمو البقري (Bovine growth hormone) وهو عبارة عن مركب هرموني بروتيني طبيعي ينتج في الماشية من الغدة النخامية. وهو هرمون هام في عمليات البناء والنمو وكذلك للقيام بالعمليات الأساسية في جسم الحيوان. عموما هناك هرمونات بروتينية وأخرى استيراديه (steroids) الهرمونات البروتينية لا تأثر عن طريق الفم، أما المركبات (steroids) تؤثر عن طريق الفم. وعلى سبيل المثال الأنسولين هرمون بروتيني ولذا يتم استخدامه عن طريق الحقن لمرضى السكر وليس عن طريق الفم.

في عام 1930 تم اكتشاف إمكانية حقن هذا الهرمون في الماشية لزياد إنتاج اللبن. والمصدر الأساسي للحصول على هذا الهرمون هو الغدة النخامية من الماشية المذبوحة. وحتى الآن تتوفر كميات قليلة من هذا الهرمون وهي مرتفعة الأسعار. في عام 1980 وبواسطة استخدام التقنية الحيوية (biotechnology) عن طريق البكتريا (Escherichia colii) وهذه البكتريا تعتبر مصنع صغير جدا لإنتاج كميات كبيرة من هذا الهرمون (Bovine somatotropin) وفي عام نوفمبر 1993 بدأ تسويق هذه المركبات التي تحتوي على هرمون النمو البقري لزيادة إنتاج اللبن من الماشية. وقبل هذا التاريخ قامت منظمة الغذاء والعقاقير Food and Drug (Administration (FDA) الأمريكية بدراسة لمدة 15 عام للتأكد من كيفية تأثير هذا الهرمون وكذلك مدى تأثيره على اللبن الناتج من حيث الجودة ومكونات اللبن، وكذلك مدى الأمان في استخدام اللبن الناتج في غذاء الإنسان.

ويعتقد أن هذا الهرمون يزيد من تدفق الدم إلى الضرع ومنه إلى الخلايا المفرزة للبن مما يزيد من إمداد هذه الخلايا بالمواد الغذائية اللازمة لإنتاج اللبن، معدل الاستفادة من الغذاء يزداد كثيرا في الماشية المعاملة عن تلك التي لم تعامل بهذا الهرمون. المعاملة بهذا الهرمون تزيد من معدل تناول الغذاء في الأبقار وذلك لمواجهة حاجة هذه الحيوانات للمواد الغذائية اللازمة لإنتاج اللبن. هرمون النمو البقري الذي ينتج طبيعيا من الغدة النخامية أو المتكون في البكتريا صناعيا تحت ظروف المعمل عند حقنه في الدم يسير مع الدم إلى الكبد وهناك يؤثر على الكبد ويفرز (((insulin-like growth factor (IGF-1) وهو هرمون بروتيني يلعب دور هام في عمليات تحويل المركبات الغذائية إلى لبن. عموما تركيب اللبن وطعم اللبن لا يتأثر بالمعاملة بهرمون النمو البقري، أي أنه لا يوجد اختلاف في تركيب اللبن من حيث البروتين أو الدهن أو الفيتامينات والعناصر المعدنية، أو من حيث الطعم واللون. وعند فحص عينات الدم وجد أن تركيز (insulin-like growth factor) يزداد في الحيوانات المعاملة عن الغير معاملة.

معدل إنتاج اللبن يزداد بمعدل حوالي 2 – 5 كجم يوميا، في حين أن معدل الاستفادة من الغذاء يتحسن بمعدل 2 – 9 %.

أكدت منظمات الصحة العالمية والأمريكية أن استخدام هرمون النمو البقري (Bovine somatotropin) آمن عند استخدامه لزيادة معدل إنتاج اللبن من الماشية وليس له أي تأثير ضار على الإنسان، وعموما هذا

الهرمون غير فعال في الإنسان عند حقنه وذلك لتغيير تركيب هذا الهرمون في الإنسان عن الماشية، وعند حقن هرمون النمو البقري لتحسين نمو بعض الأطفال ليس له أي تأثير على معدل النمو. في عام 1950 تم معاملة بعض الأطفال الأقزام (dwarfism) بهرمون النمو البقري لتنشيط النمو بمستويات مرتفعة لم يتحسن النمو نظرا لأن هرمون النمو البقري غير نشط في الإنسان.[v]

فارة/فئران: هي فئران مخبرية حيث تم اسكات مورثة او مجموعة من المورثات فيها .وتستخدم كأداة مهمة لتبين دور مورثة ما /مورثات في التنامي الجنيني وضمن شروط الاستتباب الفيزيولوجي السوي. تستخدم بكثرة لدراسة الأمراض عند الإنسان الناجمة عن الفقدان الوظيفي لإحدى المورثات .مثل مرض التكيس الليفي وبيتا تلاسيميا وأنماطاً متنوعة من السرطان.

يمكن لهذه الفئران أن تستخدم لتقصي الجوانب الحيوية الكيميائية والفيزيولوجية للمرض ولتطوير واختبار الأدوية المناسبة.[vi]

---

[i]- 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)

[ii]- 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)

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

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

[v]- أنظر: **الطب البيطري في خدمة المجتمع**، الاثنين، 18 يوليو، 2011،
http://veterinarysci.blogspot.com/2011/07/blog-post_18.html

[vi]- **تطبيقات الهندسة الوراثية**. (US National Library of medicine)