Al-AZHAR UNIVERSITY
S.A. KAMEL CENTER
FOR ISLAMIC ECONOMICS

جامعة الأزهر
مركز صالح عبد الله كامل
للاقتصاد الإسلامي

مؤتمـــــر

رعاية وتنمية الثروة الحيوانية
في الحضارة الإسلامية والنظم المعاصرة

في الفترة من ٨-١٠محرم ١٤٢٥هـ الموافق ٢٨ فبراير- ١ مارس ٢٠٠٤م

أثر التقدم في الهندسة الوراثية على الثروة الحيوانية

إعـــــــداد

الأستاذ الدكتور/ فوزي على الفقي

رئيس قسم التقنية الحيوية

كلية الزراعة – جامعة الأزهر

مدينة نصر- القاهرة – جمهورية مصر العربية تليفون ٤٠٣٧٥١٤-٢٦١٠٣٠٨ – ٢٦١٠٣١١ – تليفاكس ٢٦١٠٣١٢
Nasr City, Cairo, Egypt, Tel.: 4037514-2610308 - 2610311, TelFax: No. 2610312
www.SAKC.gq.nu E-mail: salehkamel@yahoo.com

أن الحيوان مخلوق بهيم سخره الله لنفع الإنسان فمنه غذاؤه مثل اللحوم (الأبقار والجاموس والماعز والضأن ... وغيرها).

واللحم الطري (كل ما يخرج من البحار والأنهار). ولحوم الطير ومنها الدجاج والسمان والحمام والنعام والعصافير) ويستخدم الحيوان في الركوب والزينة (الخيل والبغال والحمير) وتستخدم أيضاً في النشاط الزراعي كذلك تستخدم الكلاب في الحراسة والتعرف على المجرمين كذلك يستخدم في الملابس من فراء وجلود من حيوانات كثيرة ولذلك دعا الإسلام بالرفق بالحيوان ورعايته والحفاظ على صحته وعلاجه وتطوير العلوم التي تهتم به فأنشأت مؤسسات تعليمية وبحثية للحيوان سواء في كليات الطب البيطري أو الزراعة والعلوم.

وسعى الإنسان منذ القرن الماضي إلى التحسين الوراثي في الحيوان بإدخال وتطبيق علوم الوراثة وتربية الحيوان كذلك تحسين رعايته وظروف البيئة بإدخال علوم رعاية الحيوان والبيئة والفسيولوجي وغيرها.

كذلك بدأ العلماء في إنجلترا في التحسين الوراثي للماشية من خلال برامج تربية الحيوان بالتهجين والانتخاب وأمكن التوصل إلى سلالات متميزة من صوف الأغنام أو اللحم وكثير من الحيوانات طبق فيها أساليب تربية الحيوان فأمكن التوصل أيضا إلى سلالات متميزة من الحصان العربي.

أما في الدواجن فالجهد واضح حيث أمكن التوصل إلى سلالات للحم أو البيض ويمكن تلخيص ما تم من تطوير سلالات الدواجن أنه منذ ١٩٥٠ كان الحصول على دجاجة لحم وزنها ٢ كيلو تغذى على عليقة ٩ ك لمدة ١٥ أسبوع أما في ١٩٩٩ نفس الدجاجة تتغذى على ٣,٥ كيلو عليقة لفترة ٦ أسابيع.

وهذا يوضح الجهد الإنساني من خلال البحث العلمي لتقليل التكلفة وإنتاج الدواجن بكميات كبيرة وهذا أيضاً تم في الأسماك حيث المزارع السمكية موجودة بكثرة، كذلك مزارع الدواجن وعلى ذلك منذ الثلث الأول من القرن الماضي بدأ في أمريكا وأوروبا.

سباق علمي وبحثي من أجل تطوير وتحسين مواصفات الجودة لمنتجات الحيوان وكذلك وضع مواصفات قياسية للحيوان وذلك بتحسين التركيب الوراثي والبيئي وبدا هذا واضحاً أنه لابد من إيجاد طرق غير تقليدية خلاف التهجين الجنسي والانتخاب وكانت في بداية ١٩٨٢ أن أعلن أن أول براءة اختراع في البيولوجي في أمريكا التي أمكن بها استخدام

إنزيمات القطع للـ د.ن.أ في إنتاج أول د.ن.أ تركيبي حديد داخل أنبوبة الاختبار وبدأ بعد ذلك تطوير البحوث في مجال د.ن.أ التركيبي الجديد وأطلق على هذه التقنية الهندسية الوراثية والتي يمكن من خلالها إدخال أي جين من أي كائن داخل التركيب الوراثي للكائن المستقبل وبدأ معها استثمارات ضخمة لشركات عملاقة معظمها شركات البترول والشركات متعدية الجنسيات في نفس الوقت بدأت ثورة تكنولوجيا المعلومات والشبكات وكان أهم أثر لتقدم تقنيات الهندسة الوراثية في الحيوان هو إرساء بحوث الجينيوم (حصر كل الجينات الموجودة في الكائن الحي). والبروتيوم ((حصر لكل ما ترجم من شفرات د.ن.أ من البروتينات ودراستها تحت الظروف الفسيولوجية والمرضية)) ثم الترانسكربتوم "حصر كل ر.ن.أ المرسال الناتج من نسخ الجين".

وتهدف هذه البحوث إلى إنتاج منتج بمواصفات ذو جودة عالية تتناسب مع احتياجات الإنسان أو مع جينومه من غذاء ودواء وملبس وغيرها" وذلك بكميات كبيرة وبأقل تكلفة ونوعية عالية فيمكن التحكم والتنظيم في نوع البروتين لعضلات صدور الدجاج من خلال دراسات البروتيوم (من بناء وهدم) حيث أنه يتعلق بنوع التغذية – الغدد – ونشاط العضلات. وعلى ذلك لابد من دراسة تفاعل البيئة مع الجينوم الحيواني وأصبح للبيئة أثر هام في تعبير الجينات فمن المعلوم أن الحرارة تلعب دوراً هاماً في معدل نمو الكائن فالحرارة تؤثر على شهية الحيوان وكذلك أيضاً نوع البروتين الذي يدخل في غذاء الحيوان حتى لو كان نباتياً فبروتين فول الصويا يختلف عن الفول البلدي عن الفاصوليا... أي البقول حتى في شكله الفراغي.

لذا من أجل تحليل الجينوم الوظيفي أي تغيير الجين من نسخ وترجمة تحت ظروف البيئة سمى هذا بدراسات epigenetic وهي أحد مصادر التباين المظهري.

لذا كان لتطوير تقنيات الهندسة الوراثية الأثر الهائل في عزل وتشخيص وظيفة كل جين للحيوان من خلال تقنيات الهندسية الوراثية في الاستنساخ الجين gene cloning وتتبع تعبيره أي البروتين الناتج منه تحت الظروف البيئية المختلفة.

وبدأ معه ١٩٩٥ إرساء قواعد بيانات database للـ د.ن.أ و ر.ن.أ والبروتين ونمو بحوث الجينوم والبروتيوم ومن ثم حوسبتها أي التعامل معها من خلال برمجيات متخصصة ثم تداولها من خلال الشبكات ومن ثم بدأ إنشاء بنوك د.ن.أ والبروتين ر.ن.أ لكل كائن حيواني مثل المركز القومي للتقنية الحيوية في أمريكا NCBI وهو يتبع المعهد القومي للصحة

بأمريكا، وأصبح له فروع في أوروبا المتمثل في المعمل الأوروبي للبيولوجيا الجزيئية EMBL وفرعه الآخر في اليابان.

ومن ثم بدأت المعلوماتية الإحيائية Bioinforniatics تنمو وتكبر وأصبحت تقود وتقنيات الهندسة الوراثية وتزاوجت الاستثمارات في تكنولوجيا المعلومات وقواعد بيانات د.ن.أ والبروتين و ر.ن.أ وأصبحت محكومة بقوانين حقوق الملكية الفكرية والنظام العالمي الجديد حيث زادت القيمة المضافة من المعلوماتية الإحيائية الناتجة من الهندسة الوراثية وأصبح لها قيمة تجارية.

فعلى سبيل المثال نجد أن الهندسة الوراثية مع المعلوماتية الإحيائية يمكن من خلالها تحسين صفات الجودة للحوم والبيض – كذلك تحسين صفات الصوف مثل النعومة والمتانة واللون من خلال بنوك البروتيوم ولهذا كان أكبر أثر للتقدم في مجال تقنيات الهندسة الوراثية والمعلوماتية هو الانتهاء من الجينوم البشري – يليه جينوم الفأر mouse ثم الجرذان rate وكذلك السمك المخطط zebra fish وجاري الآن عمل الجينوم في حيوانات كثيرة مثل الأبقار والأغنام والماعز والحصان والضفادع أو كل ما تحويه المملكة الحيوانية.

ومن خلال النماذج الرياضية يمكن دراسة تفاعل البيئة مع التركيب الوراثي وبالتالي يصبح المتوقع متوافق مع المشاهد ولا مجال للاحتمالات وبالتالي نضمن تنفيذ ما هو مطلوب في هندسة الحيوان بأقل تكلفة وفي أقل وقت ومن ثم يمكن عمل الجورتم وبرمجيات ونظم محاكيات.

فكان أول تطبيق هو تطبيقات الهندسة الوراثية والمعلوماتية والإحيائية في إنتاج حيوانات تجارب مهندسة وراثياً transgenic فيوجد شركات تنتج فئران وجرذان تحتوي على جينات من الإنسان من أجل معرفة الأدوية الفعالة وعلى هذا نشأ علم "الفارماكو جينوميك" وكذلك من أجل بحوث العلاج بالجينات ولهذا تستخدم هذه الكائنات كموديل للإنسان يلعب الحاسوب وعلومه والألجورتم بعد هام في دراسة أثر التطور الناتج من هذه الجينات في الأجيال التالية. أما في الأسماك فيعتبر سمك المخطط zebra موديل هام لدراسة جينوم الحيوانات vertebvate الفقارية من الناحية الوراثية والجينومية والبروتيومية والتطورية حيث أنه نموذج مثالي من الناحية التشريحية والفسيولوجية من خلال مشروع الجينوم يمكن فهم العيوب الخلقية في الإنسان في القلب وأمكن استخدامها كموديل لدراسة العيوب الخلقية في قلب الإنسان وأمراضه كذلك أيضاً للأعضاء الأخرى مثل الكبد والبنكرياس وأمكن من خلال

تقنيات الهندسة الوراثية التعرف على وظائف الجينات للحيوانات وأمكن عمل خريطة تكاملية من الإنسان والسمك المخطط.

وعلى هذا تعتبر من أهم إنجازات أثر تقدم تقنيات الهندسة الوراثية في الحيوان هو إنتاج حيوانات تجارب transgenic لهندسة وراثية حيث أنها تعتبر أداة قوية وفعالة لبيان فعل تغير الجين مثل إنتاج الفئران المهندسة وراثياً كحيوان تجارب. وتتطور تقنيات الهندسة الوراثية في طرق نقل الجينات لتلافي عيوب الطرق الأخرى كذلك يتواكب معها استنساخ الحيوان بنقل الأنوية من الخلايا الجسدية داخل البويضات مثل ما تم في النعجة دوللي وحاليا ينظر إلى المملكة الحيوانية ككل بم تحويه من حيوانات مستأنسة والأخرى البرية في تطبيقات الهندسة الوراثية حيث يمكن الاستفادة من جينوم الحيوانات البرية لهندسة الحيوانات المزرعية في إنتاج الشعر والوبر وغيره.

ولهذا فإن الدول المتقدمة من الناحية التطبيقية للهندسة الوراثية طبقت ذلك على بعض أنواع الأسماك والخنازير والجمبري وعلى المستوى الجزئي إنتاج الأمصال وهرمون النمو وجاري الآن تطبيقات على حيوانات كثيرة لم تطرح في الأسواق حتى ينتهي العالم ومنظمة تحرير التجارة من إرساء قواعد لضبط الأمان الحيوي وتداول هذه الكائنات ومنتجاتها في الأسواق ولكن لابد لمصر والمنطقة العربية والإسلامية الدخول في مشروع للجينوم للجمال والأبقار والأغنام والماعز والجراد وأسماك بحارنا وأنهارنا وزواحفها.

والاستفادة بم هو مخزن في بنوك د.ن.أ والبروتين أو بمعنى آخر الاستفادة من مشاريع الجينوم والبروتيوم آخذين في الاعتبار قوانين حقوق الملكية وضوابط الأمان الحيوي.

مع العلم أن دخولنا في هذه المجالات لابد أن يكون مبني على تعليم بيني متعدد بين العلوم الأساسية الثلاثة على رأسها علوم الرياضيات ثم الطبيعة والكيمياء من أجل فهم وتحليل الظواهر البيولوجية للكائن الحي والبيئة ومن ثم بمكننا خلق جيل جديد يبني خطة للبحث العلمي للتقنيات الحيوية على رأسها الهندسة الوراثية وهندسة البروتين و ر.ن.أ وهندسة الأنسجة والأعضاء.

ولهذا يجب تفعيل كلمة "هندسة" مثل كليات الهندسة وهو تفعيل دور علوم الرياضيات والإحصاء ومن ثم علوم الحاسوب من أجل تحليل الصفات البيولوجية للكائن بإيجاد مقاييس كمية ووصفه دقيقة لبيان الاختلافات في الصفات بين الكائنات وذلك لإرساء قواعد بيانات لجينوم وبرتيوم وترانسكتوم الكائن الحي تكون موحدة (بنوك).

وعموماً فإن مجال الهندسة الوراثية ينحصر أهدافه إنتاج الحيوانات المهندسة وراثياً على مستوى الجزئ – الخلية – النسيج – العضو – الجهاز – الكائن للأهداف التالية:

أولاً: ١. زيادة المقاومة للأمراض بإنتاج فاكسينات مهندسة وراثياً.

٢. تحسين مواصفات الجودة في اللحم واللبن والصوف.

٣. تحسين صحة الحيوان من خلال تطوير طرق التشخيص.

ثانياً: بالنسبة للبيئة

١. الحفاظ على الماء والطاقة.

٢. تدوير المخلفات الناتجة منه بكفاءة عالية.

٣. إنتاج حيوانات صديقة للبيئة.

أما التحديات

١- زيادة الأمان الحيوي للمجتمع

- ألا يسبب حساسية للإنسان.
- عدم زيادة المقاومة للمضادات الحيوية.
- ألا يخل باتزان البيئة والتنوع البيولوجي.

٢- فيم يتعلق بحقوق الملكية الفكرية.

- عدم احتكار الشركات الكبرى أو شركات بعينها.
- الخوف من اعتماد الدول النامية على الدول الكبرى.

٣- أما الجانب الأخلاقي

فيتمثل في احترام عقيدة الإنسان – وعدم خلط الجينات وإطلاقها في البيئة – طمأنة الإنسان من الآثار وتقليل مخاطر هذه التكنولوجيا.

وأخيراً

يجب ألا نحرم من الاستفادة من التقدم الناتج عن تطور تقنيات الهندسة الوراثية ومشاريع الجينوم والبروتيوم والاستنساخ نأخذ منه ما ينفعنا ونترك مخاطره وأن نتفاعل مع التعليم البيئي وهذا التعليم يجري في جامعة الأزهر في كلية الزراعة بقسم التقنية الحيوية من أجل تخريج جيل متعلم ويفهم علوم العصر الحديث وأدواته من خلال ثورة تكنولوجيا المعلوماتية الإحيائية لنبدأ سوياً التصدي والتعامل على أسس علمية سليمة لثورتي القرن ٢١ وهي التقنية الحيوية والهندسة الوراثية وثورة المعلوماتية خاصة الإحيائية منها وشبكات المعلومات وعلوم الحاسوب وألا نحرمها على أنفسنا تحت دعاوى غير علمية فنسقط في الجاهلية.