

دور الوراثة الجزيئية في تربية وتحسين حيوانات المزرعة

اعداد م.د. زيد محمد مهدي

جامعة ديالى – كلية الزراعة

(قسم الانتاج الحيواني)

يعتمد الانتخاب التقليدي لسلاسل الحيوانات الزراعية على الصفات الشكلية، وتم في القرن الماضي تبني النظرية الكمية لتحسين عمليات الانتخاب وتوقع الاستجابات الوراثية لعمليات التحسين، وأدى ذلك إلى الانتخاب لعدد من الصفات الوراثية ذات الأهمية الاقتصادية في قطعان الأغنام والأبقار والماعز وأصبح الانتخاب على أساس التركيبة الجينية أداة مهمة في عملية التحسين الوراثي لحيوانات المزرعة. وتعد البيولوجيا الجزيئية مصطلح عام يشمل جميع العمليات التي تتم على الحامض النووي معمليا وقد تم التطبيق الفعلي في انتاج التحسينات وتشخيص الامراض وتصنيع بعض البروتينات العلاجية وتحديد الجينات النافعة والضارة فضلا عن علاج الجينات.

في المملكة الحيوانية وداخل نفس النوع الواحد هناك العديد من الاختلافات التي يمكن عند أخذها في الاعتبار للتفريق بين تلك الحيوانات في الطرز المظهرية وبالتالي فأى اختلاف بين الحيوانات يمكن استخدامه كعلامة للاختلافات أو ربط هذا الاختلاف بصفة وراثية ما يمكن أن يسمى واسمه وراثية (Genetic Marker) وبالتالي الواسمات الوراثية هي كل جين يمكن استخدامه لتعريف فرد ما أو توصيف خلية أو تعليم موقع كروموسومي. تأتي الصفات الكمية في مقدمة الصفات ذات الأهمية الاقتصادية وبما أن هذه الصفات تتحكم بها عشرات الى مئات الجينات، فإن التعبير الفوري لتلك الجينات يجعل الأمر مستحيلا في تحديد الجينات المنفردة، واكتشاف أسلوب التوريث، لذا تبرز الحاجة الى تطبيق مؤشرات أخرى للكشف عن تلك الصفات ومن هذه استخدام مؤشرات (واسمات) المادة الوراثية (DNA Markers) وأن الهدف الرئيسي في استخدام واسمات الدنا (DNA Markers) هو من اجل تحديد مواقع الصفات الكمية المهمة في تطبيق برامج الانتخاب الوراثي وتحسين الصفات الاقتصادية للحيوانات.

في السنوات القليلة الماضية اخذ علم الوراثة الجزيئية بالتطور بحيث شكلت بعض نواحيه ثورة في مجال التطبيقات العملية وايجاد تقنيات حديثة. لذا برزت تطبيقات حديثة اهمها هو تقانة بسيطة تعرف بالتفاعل المتسلسل المبلمر (PCR) والتي ظهرت عام 1983 من قبل العالم الكيميائي كاري مولس والذي حصل على جائزة نوبل في مجال الكيمياء سنة 1993 لدوره في تطوير تقنية PCR والذي يعتمد مبدأ عملها على ارتفاع وانخفاض في درجات الحرارة في جهاز الدوري الحراري (Thermocycle) والتي تستخدم لتكثير قطعة اوسلسلة محددة من DNA وهذه التقانة تلائم في استخدام العديد من واسمات الدنا لتحديد التراكيب الوراثية والاليلات ووجود وتكرار الطفرات مثل RFLP و AFLP و RAPD و VNTR و SNP و Microsatellites و Minisatellites. لغرض اجراء التحليل الجزيئي لأي جين على العينات ولمعرفة التراكيب الوراثية للجين تتم بمراحل تتضمن المرحلة الاولى استخلاص الحامض النووي الدنا DNA Extraction ثانيا تحديد القطعة المطلوبة Target من الجين وتضخيمها او تكثيرها (منتج الدنا DNA Product) بتقانة PCR ومن ثم تقطيع القطعة المطلوبة لتحديد التراكيب الوراثية وهي المرحلة الثالثة ومن ثم تحديد القطع من خلال تقنية الترحيل الكهربائي (Electrophoresis Gel) للتأكد من وجود DNA في العينات المستخلصة.

تتضمن الواسمات الوراثية ثلاث انواع الاولى الواسمات المظهرية (Morphological Marker) والتي تعد من الواسمات الأقدم والأكثر استخداما وهي تلك المعتمدة علي الشكل المظهري في البدايات استخدمت صفات مثل لون الجلد أو ظهور أو غياب القرون الحجم وطول عظمة القص في الدواجن أو عظمة الساق الكبرى..... الخ استخدمت لفترات طويلة في برامج الانتخاب الموجه لمجموعة من الصفات المرتبطة. والثانية الواسمات البيوكيميائية والمناعية (Biochemical and Immunological) Markers من خلال

عمليات التفريد الكهربائي والتفريق بين البروتينات المختلفة استخدمت الواسمات البيوكيميائية كواسمات وراثية والمسماة بالطرز المظهرية البيوكيميائية مثل الإنزيمات أو شكل البروتينات والوزن الجزيئي لها. أيضا استخدمت مجاميع الدم كواسمات وراثية من نوع الانتيجينات. العيب الأساسي في الواسمات من الأنواع السابقة هو كون التباين ليس كبيرا والطرز المظهرية محدودة مما يحد من كفاءة استعمالها كواسمات وراثية. اما النوع الثالث فهي تعدد الطرز المظهرية للحامض النووي DNA والتي تعد من معظم الواسمات الجزيئية المستخدمة في الوقت الراهن لتخليق خرائط الارتباط الوراثية هي من النوع المعتمد على تعدد الطرز المظهرية للحامض النووي وهي واسمات التباين فيها عالي جدا والفارق سيكون في التكرارات والشكل العام ولكي تمدنا الواسمات بمعلومات وتصبح معلوماتية لا بد أن يحوي على الأقل عدد 2 أليل ومعدل تكرار 0.05 على الأقل.

بعد تحديد الخرائط الجينية لحيوانات المزرعة تم ربط الواسمات الوراثية بعدد من الصفات الكمية الاقتصادية (الصفات الانتاجية) في حيوانات المزرعة فمثلا خريطة الجينات في ماشية الحليب تم تحديد الكاشفة الوراثية لصفة الاستعداد للإصابة بالتهاب الضرع في ماشية اللين والتي توجد على الكروموسوم رقم 6. كما تم اكتشاف 10 كاشفات وراثية باستخدام طريقة التتابعات الدقيقة لصفة معدل التبويض في الأبقار والتي وجدت على الكروموسوم رقم 19 وتمثل من 7 إلى 83% من تباين معدل التبويض. وقد تم اكتشاف الكاشفات الوراثية لزيادة دهن الحليب في الأبقار باستخدام طريقة التتابعات الدقيقة والتي وجدت على الكروموسوم رقم 14 وسميت بالجين DGAT1 وهو المسؤول عن 98% من تباين دهن الحليب. حديثا تم وضع خريطة وراثية لموقع الجينات (QTL) المؤثرة على مكونات الحليب في الأبقار (خصوصا كمية الدهن) باستخدام طريقة التتابعات الدقيقة والتي وجدت على الكروموسوم رقم 14. اما فيما يخص خريطة الجينات في ماشية اللحم ولأول مرة في عام 1990 لوحظ وجود علاقات غير مباشرة بين الواسمات الوراثية ومعدلات النمو وصفات الذبيحة في ماشية اللحم. ولأول مرة في عام 1998 تم تحديد موقع جيني يسمى Myostatin يسبب زيادة العضلات أو ازدواج العضلات Muscular Hypertrophy في كثير من ماشية اللحم الأوروبية وقد تم التأكد من أن مواقع الصفات الكمية (QTL) المؤثرة في صفات اللحم قريبة من جين Myostatin الموجود على الكروموسوم رقم 2. كما تم اكتشاف الواسم الوراثي لصفة اللحم المرمرى Marbling meat تحت اسم Thyroglobulin.

في تسعينيات القرن الماضي دخلت الوراثة الجزيئية في التطبيقات البحثية على نطاق واسع في مجال تربية وتحسين الحيوان والتي اظهرت نتائج جيدة بارتباطها بالصفات الانتاجية المهمة وتطبيقها عمليا عالميا والتي ساهمت بشكل فاعل بتحسين الصفات الانتاجية بشكل دقيق وبفترة محدودة مما قلل من تكاليف التربية. اما فيما يخص نتائج البحوث على المستوى المحلي فقد دخل العراق بهذا المجال وان كان متاخرا من خلال العديد من البحوث المتمثلة برسائل الماجستير واطاريح الدكتوراه في مجال تحسين الاداء باستخدام الوراثة الجزيئية في الابقار والاعنام والماعز والدجاج بتحديد عدد من الجينات وعلاقتها في مختلف الصفات الانتاجية (الاوزان وانتاج الحليب وصفات اللحوم...الخ) في مختلف جامعات القطر وفي مقدمتها جامعة البصرة وجامعة بغداد فضلا عن البحوث التي نشرت في هذا المجال.

ان التطور في مجال الوراثة الجزيئية في السنوات الاخيرة قد افصح المجال لدراسة الجينومات الفاعلة في العديد من الحيوانات لاغراض التحسين الوراثي كتحديد مواقع الصفات الكمية وتطبيقها في عمليات الانتخاب على اساس التركيبة الجينية للحيوانات الفضلى. ان تقانة DNA تعد متطورة وتقدم العديد من الحلول للتحسين الوراثي وقد تجد المزيد من التطور بالتزامن مع التطور الحاصل في مختلف دول العالم.