تحديد الجينات الجديدة على الكروموزومات
كوسيلة هامة للتصنيف والتوزيع

للمهندس الزراعى محمد إيهاب عز الدين
الاخصائى بقسم البحوث فى مصلحة البساتين

أجريت أبحاث عدة للتمييز الكروموزومى من حيث العدد والشكل والحجم والطول وموضع Centromere وكان ذلك باستخدام الدراسات السينولوجية الكثيرة لكل من العبور ودرجة الخصوبة والعقم النباتى فى دراسة التلقيح الذاتى والخلطى بين الأصناف والأنواع التى تتقارب أو تتفاوت فى مدى تشابهها والتى تتميز بصفات واضحة ظاهرة ومميزة عن غيرها بسبب ظهور صفات جديدة مميزة لها عن صنفها أو نوعها الأصلى .

وأمكن بهذه الدراسات المتعددة تحديد الجينات على الكروموزومات ومدى تقاربها وتآلفها وازدواجها، أى معرفة الصفات التى تحملها والتى تتميز بها ، وكذلك معرفة وتحديد نوع الجينات الجديدة التى تظهر نتيجة لأسباب مختلفة ، وأمكن وضع قوانين ثابتة لهذا العلم ، وكانت هى السبيل للحصول على أصناف وأنواع جديدة تتميز بصفات خاصة تساعد على التصنيف والتنويع النباتى وما زالت تلك الأبحاث جارية تضيف الكثير وتتقدم بالأدلة الثابتة والإحصاءات المقنعة بتقدم ذلك العلم كركن هام من أركان التربية . ولقد كانت أبحاث Dr. Rhoades, M. ذات أثر كبير فى تقدم هذا العلم ، إذ توصل إلى التمييز الكروموزومى وتحديد نوعها .

ولقد أمكن تحديد الجينات على الكروموزومات من الدراسات الآتية :

١ — الجنس Sex as a marker gene

أمكن تمييز بعض الجينات التى تعطى صفات محددة للجنس ، كما وجد فى حالة

Bobbed gene الذى استخدم لدراسة الانعزال Segregation للجينات الأخرى .

٢ — مجموعة كروموزوم (ب) B — chromosome :

أمكن تمييزه وتحديد صفاته، فهو يحتوى فى نهايته على الـ Centromere وذلك بخلاف الكروموزومات الأخرى أى المجموعة الكروموزومية الأساسية وهى مجموعة (ا) A — Chromosome

٣ — الانتقال Translocation :

نحصل على تعيين الانتقال وتحديده من دراسة نتائج وإحصاءات فى :

(ا) العبور Crossing - over data

(ب) التحول والتغير الكروموزومى Inversion

(ج) استعمال جين سائد Dominant gene ويمكن من ذلك تحديد موضع الانتقال ونوع هذا الانتقال.

٤ — عدم الانفصال Non—disjunction :

تحدث تلك الظاهرة بنسبة ٥٪ من الظاهرة السابقة أى حالة الانتقال الكروموزومى وتستخدم كعامل محدد للجينات Marker gene

٥ — الخصوبة الاختيارية Selective Fertilization :

٦ — طول الذراع الكروموزومى ونسبته Arm ratio :

أمكن بالأبحاث التي أجريت على نباتات خاصة تحديد مجموعة كروموزوم (ب) B — ch فاتضح أن هذا الكروموزوم بمجموعته خاملة ليس لها تأثير على العوامل الوراثية ، ولكنه يؤثر على الصفات النباتية حسب العدد الكروموزومى لكل من المجموعتين ا و ب A & B - chromosome

فالنباتات التى تحتوي على ١٢٠ + ١٢ — ١٥ ب هى نباتات طبيعية .

والنباتات التى تحتوى على ١٢٠ + أكثر من ١٥ ب هى نباتات قصيرة

وعند ما أجرى التلقيح بين نوعين يختلفان فى المجموعة الكروموزومية (ب) أمكن الحصول على نتائج مختلفة حسب اتجاه التلقيح .

١ — فاذا أجرى التلقيح 2B × oB كانت النباتات الناتجة تحمل ظاهرة كلها تحمل مجموعة واحدة لكروموزوم (ب) B - ch

٢ — ولكن إذا أجرى التلقيح 0B × 2B كانت النباتات الناتجة تحمل ظاهرة عدم الانفصال ، أى أننا نحصل على نباتات إما لا توجد بها مجموعة كروموزوم (ب) أو بها مجموعتان من كروموزوم (ب) بسبب عدم الانفصال فى الانقسام الأول يكون حسب الآتى :

oB + 2B ونحصل على حبوب لقاح متماثلة أو فى الانقسام الثانى يكون حسب الآتى:

$$\begin{matrix} IB & IB \\ \Rightarrow & \\ IB & oB \end{matrix} \quad 2B$$

كما أنه ثبت أن التبادل والتحول بالكروموزومات يحدث العقم ويؤدى إلى نسبة منه تختلف على حسب نوع هذا التبادل ، وتبعا للمعادلة الآتية نجد أن :

نسبة العقم = ½ التبادل الفردي + ½ التبادل بين ٣ كروموزومات + كل التبادل بين ٤ كروموزومات 0/0 of sterlity = 1/2 ·/. single-exchange + 1/2 3 strand _ doubles + all 4 strand _ doubles

ونجد أن التبادل بين الكروموزومين يعطينا أجزاء كروموزومية مزدوجة تحمل اثنين من centromere وأجزاء كروموزومية فردية خالية من الـ Centromere .

2 strand — doubles = dicentric having two centromeres + acentric Fragment.

أما التبادل بين ٤ كروموزومات فيعطينا اتصالين وجاميطات عقيمة :

4 strand – doubles = two bridges (all aborted)

وعند ما نحصل على نسبة الازدواج الكروموزومية أو عدم الانفصال يمكننا أن نحصل على نسبة التداخل الكرموزومى Chromosome interference وإذا حصلنا على نسبة ونوع التحول الكرموزومى Inversion يمكننا تحديد نسبة العقم والخصوبة حسب الآتى :

١ – بالتحول الكروموزومى على نفس الاتجاه بالذراع الكروموزومى Paracentric Inversion نحصل على حالة ازدواج ونحصل على bridge نظرا لحدوث ذلك التحول خارج منطقة الـ Centromere وتختلف نسبة العقم فى كل من الجاميطات المذكرة والمؤنثة حسب نوع التبادل كما يأتى :

الجاميطات المذكرة		الجاميطات المؤنثة
(ا) تبادل فردى	٥٠٪	خصوبة تامة
(ب) تبادل بين ٤ كروموزمات	١٠٠٪	١٠٠٪
(حـ) تبادل بين ٣ كروموزومات	٥٠٪	خصوبة تامة
(ى) تبادل بين كورموزمين	خصوبة تامة	خصوبة تامة

أى أننا نحصل على نسبة عالية من العقم بالجاميطات المؤنثة ، ونسبة منخفضة بالجاميطات المذكرة ، لأن الكروموزومات التى يحدث بها العبور تفقد فى أثناء الانقسام (C/0 Strands are lost)

٢ – بالتحول الكروموزومى حول منطقة الـ Pericentric Inversion Centromore لا نحصل على ازدواج كروموزومى أى لا يتكون Bridge نظراً لحدوث ذلك التحول شاملا منطقة الـ Centromere وتختلف نسبة العقم بالجاميطات المذكرة والمؤنثة حسب نوع التبادل كما يأتى :

الجاميطات المذكرة	الجاميطات المؤنثة
(ا) تبادل فردى ٥٠٪	٥٠٪
(ب) تبادل بين ٤ كروموزومات ١٠٠٪	١٠٠٪
(ج) تبادل بين ٣ كروموزومات ٥٠٪	٥٠٪
(د) تبادل بين كروموزومين خصوبة تامة	خصوبة تامة

أى أننا نحصل على نسبة من العقم فى كل من الجاميطات المذكرة والجاميطات المؤنثة بدرجة متساوية ، وهذا يحدث نتيجة لعدم فقد الكروموزومات التى حدث بها العبور أثناء الانقسام « recover of C/0 Strands » ولهذا نجد أن التكوين الكروماتينى للكروموزوم مماثل فى مادته الكروماتينيه homo - Chromatin أو يختلف فى مادته الكروماتينيه hetero - Chromatin كما أنه يختلف فى التكوين الجينى Gene development ويحدث التغيير الكروموزومى أو التبادل فيها ، وتبعاً لذلك يحدث التغيير فى الصفات والتميز بينها .

وهذا يؤيد الاختلاف فى نسبة العقم والخصوبة بالأصناف والأنواع ، وذلك حسب تكوينها الكروماتينى والاختلاف الكروموزومى من حيث التبادل أو التحول أو عدم الانفصال أو غيرها من الظواهر الكروموزومية التى تؤيد أهمية ذلك العلم للتصنيف والتنويع والتلقيح الذاتى والخلطي ودرجة الخصوبة الذاتية أو الاختيارية بين الأصناف والأنواع .