

كلية الزراعة

قسم المعاصب الحقيقة

د. زياد عبد الجبار عبد العبيدي



Dr. Ziyad Abd al-Jabbar Abd Al-Ubeidi
مُحَاضرات تربية النبات

Plant Breeding

المحاضرة الرابعة

Dr.Zeyad

التغيرات الوراثية وعلاقتها ب التربية النبات

التغيرات الوراثية في المجتمع النباتي أو الحيواني هي الحجر الاساس في الانتخاب والتهجين ، فإذا لم تكن هناك تغيرات فلا يمكن ان يكون هناك تقدم وراثي في برامج التربية . تقع التغيرات الوراثية في مجموعتين من الصفات . كمية Quantitative مثل النضج والتزهير والارتفاع والحاصل ومساحة الاوراق وعدد البذور بالنبات ... الخ . ونوعية Qualitative مثل لون الزهرة وجود الشعيرات وتبعع الازهار وعدد الاوراق التويجية والكافية ... الخ .

تحكم الصفات الكمية مجموعة كبيرة من الجينات ، غالباً أكثر من ثلاثة ازواج جينية ومن النوع الثانوي Minor genes أي ان تأثير هذه الجينات لا يكون كبيراً وذلك بسبب قلة مساهمة كل جين في تلك الصفة ولتأثير تلك الجينات بعوامل البيئة ، وهذا الموضوع هام جدا في برامج تربية النبات ويطلق عليه التداخل الوراثي البيئي (G x E) Genotype x Environment interaction تكون الصفة الكمية متدرجة القيمة (continuous) مثل ارتفاع النبات 55 ، 63 ، 66.7 ، 71.3 ، 75 ، 81.4 .. الخ أو حاصل النبات 60.6 ، 71.3 ، 81.4 .. الخ .

أما الصفة النوعية (الوصفية) فتكون متقطعة discrete مثل لون الازهار أحمر أو أبيض أو طول النبات : طويل قصير أو لون البذرة بني أو مبقع أو وجود سفا للستبة .

عندما تزرع النباتات في بيئه مغايرة فأن هناك جينات ساكنة silent genes قد تظهر في تلك البيئه والتي لم تكن معروفة في البيئه الاولى لذلك المحصول . كذلك قد يحدث ان تظهر صفات جديدة في افراد الصنف نتيجة فعل بيئي وراثي اذ يحدث ما يسمى ميثلة DNA (DNA- methylation) وهو ان يرتبط المثيل CH3 مع DNA الفرد فتظهر صفة جديدة تنتقل من جيل لآخر وهذا العلم يطلق عليه Epigenetics فوق الوراثة والتي قد تظهر كذلك بسبب تحورات على هستون DNA

ان اهم التحديات امام مربى النبات هو دراسة تحسين الصفات الكمية وذلك لأهميتها من جهة ولتأثيرها بعوامل البيئة من جهة اخرى .

مصادر التغيرات الوراثية

1- الطفرات Mutation

تعد الطفرات المصدر الرئيسي للاختلافات الملاحظة في الصفات وتزداد الاختلافات بين الافراد مع ازدياد نسبة الطفرات فيها وقد نجد ان طفرة واحدة في احد الجينات تعني ظهور محصول جديد مختلف ، مثلما هو الحال في الذرة الصفراء التي تحتوي على الاليل **Su** للاندوسيبريم الشوي والذرة السكرية التي تحتوي على الاليل **su** للاندوسيبريم السكري ، ولو لا تدخل الانسان لأنثخاب هذه الطفرة لما استمرت وتطورت وذلك لأن تحورات نباتية كبيرة أصابت الحالة البرية الاصيلة ، والتي لازالت موجودة في المناطق الساحلية من أوروبا وشمال افريقيا.

2- الاتحادات الوراثية الجديدة Genetic Recombination

عادةً ما تحدث الاتحادات الوراثية الجديدة عندما يكون النكاثر جنسياً ، حيث تنشأ عنها تباينات عديدة بين الافراد . الا أن حدوث هذه الاتحادات الجديدة يرتبط بوجود الطفرات ، حيث لا تحدث الا في حالة وجود أكثر من الاليل **allele** للجين الواحد ، مثلاً زوج من الاليلات **T** ، **t** في البازلاء اليارات لجين واحد حيث يتحكم الاليل **T** في صفة النبات الطويل ، في حين يتحكم الاليل **t** في صفة النبات القصير . ويعد العامل الوراثي **A** الذي يتحكم في لون الازهار البنفسجي في البازلاء ايضاً أليلاً نظير للعامل **a** الذي يتحكم في صفة لون الازهار البيضاء ، ألا أن العوامل الوراثية **T** و **C** تعد جينات غير قرينة أي انها جينات مستقلة تتواجد على مواضع مختلفة من الكروموسومات . وكلما أزدادت الاختلافات بين الافراد التي تتهجن مع بعضها أزدادت الانزعالات التي تظهر في النسل الناتج من التهجينات .

3- التهجين Hybridization

تسهم عملية التهجين في احداث التباينات الوراثية بين نباتات المحاصيل المزروعة وتتعدد مستويات القرابة الوراثية بين الاباء والتي تبدأ من التهجين بين نباتات النوع الواحد إلى التهجين بين النباتات التابعة لجنس واحد (بين الانواع) لتصل الى التهجين بين الاجناس المختلفة .

يؤدي التهجين سواء الطبيعي او الصناعي الى خلط العوامل الوراثية مع بعضها البعض ثم توزيعها عبر الانعزال بدءاً من الجيل الثاني (F_2) على افراد النسل الناتج مما يؤدي الى الحصول على تراكيب وراثية تتمتع بصفات جديدة .

إن تهجين النباتات المختلفة في صفاتها سواء أكان ذلك في زوج من الصفات أم أكثر يؤدي الى ظهور اختلافات وراثية جديدة في انسالها الانعزالية بدءاً من F_2 .

ولا تظهر الاختلافات الوراثية في الهجن الناتجة عن تلقيح أبوين (سلالتين) مختلفتين في صفاتهما الوراثية فحسب ، أذ يمكن ان تظهر هذه الاختلافات الوراثية إذا ما تم التلقيح الذاتي لنباتات الجيل الاول F_1 ، إن الجيل الانعزالي الاول F_2 يتضمن أفراداً مختلفة تماماً عن الاباء الاصلية الداخلة في عملية التهجين ، وكل فرد يحتوي على تركيب وراثي خاص به . ويزداد عدد التراكيب الوراثية للأفراد وكذلك اشكالها أو طرزها المظهرية بأزيدiad عدد ازواج الجينات المتباينة والداخلة في عملية التهجين (عدد الصفات التي يختلف بها الاباء) حسب الجدول الآتي

4- التضاعف Ploidy

يعد التضاعف الذاتي والهجيني أحد المصادر المهمة لاختلافات الوراثية ، وهو عبارة عن تغيرات في أعداد الكروموسومات في المجموعة الكروموسومية أو الجينوم . Genome

أ- تضاعف العدد الاساسي للكروموسومات Polyploidy

حيث نميز الطرز الوراثية مثل

- نباتات احادية الكروموسوم $x = n$ حيث x العدد للاساسي للكروموسوم
- النباتات ثنائية الصيغة الكروموسومية $2n = 2x$
- النباتات ثلاثة الصيغة الكروموسومية $3n = 3x$
- النباتات رباعية الصيغة الكروموسومية $4n = 4x$

بـ التضاعف الكروموسومي الكاذب

زيادة أو نقصان كروموسوم واحد أو أكثر Aneuploidy

تؤدي الزيادة أو النقصان في عدد الكروموسومات إلى عدم توازن التركيب الوراثي

المطفرات Mutagens

هي المطفرات الكيميائية والفيزيائية المستخدمة لتغيير التركيب الوراثي للنبات . ومن بين المواد الكيميائية هي الكولشسين Colchicine واوكسيد النتروز و Ethyle Methyl Sulfonate (EMS) .

ومن بين الوسائل الفيزيائية التشعيع Irradiation والصعق الكهربائي Electric Shock والحرارة . يعطى الرمز M_0 للبذور أو النباتات غير المعاملة و M_1, M_2, \dots للاجيال المطفرة الاول والثاني ... الخ.

هذا ونظراً لأن الطفرة قد تتعكس Reverse mutation فإن الباحث يستمر بانتاجها لغاية M_8 ، وبعدها تكون الطفرة مستقرة غالباً . يوجد في العالم أكثر من 2250 صنفاً من المحاصيل المختلفة أستحدثت بالطفرات.

يستخدم الكولشسين بشكل خاص من مضاعفة العدد الكروموسومي للنبات . يتم تحضير محلول مائي منه بتركيز 0.0005% (0.0005) وتوضع منه قطرات على زهرة النبات أو على بادرته مرتين يومياً ولبعضة أيام والجيل الناتج من ذلك يكون متضاعف الكروموسومات . من بين

المحاصيل الشائعة في العالم هو ما يطلق عليه المحصول من صنع الانسان Man made crop والذى استخدم معه الكولشسين وهو نبات الترتكيلي (القمح الشيلمي) X Triticosecale تم تضريب الشيلم Secale cereal (2X) مع حنطة المعكرونة (Triticale = rampanl) فتنتج الجيل الاول (3X) عقيم ، وتم كذلك تضريب الشيلم مع حنطة الخبز (6X) ونتج من التضريب (4X) وب مضاعفة 3X و 4X بالكولشسين نتج نبات القمح الشيلمي السادس 6X والثمانى 8X المجموعة الكروموموسومية ، اذ لما اصبح النبات Diploid فأنه لن ينعزل مستقبلاً بعدما كان عقيماً في الجيل الاول F_1 . أن اول من استخدم الطفرة هو Muller 1927 وذلك باستخدام اشعة X (X-ray) وذلك على حشرة الدروسوفلا ثم بعده Stadler 1928 أستخدمها على الشعير .

Dr. Zeyad