

الاسس الوراثية ل التربية النبات

تعتبر دراسة الاسس الوراثية والتعرف على علاقتها ب التربية النبات ضرورية لفهم الطاب الى كيفية تحسين المحاصيل الزراعية عن طريق التربية وذلك لارتباط الوثيق بين علم الوراثة وتربية وتحسين النبات.

الاسس الوراثية المرتبطة بتربية النبات:

1- التغيرات (الاختلافات) :Variations

تحتلت النباتات فيما بينها بطرق عديدة وهذه الاختلافات ذات مديات واسعة فقد تكون الاختلافات واضحة جداً ما بين نبات وآخر كما هو الحال في الذرة الصفراء والحنطة، حيث تختلف الذرة الصفراء عن الحنطة بمظهرها الخارجي بالإضافة الى طرق مواعيد الزراعة والحصاد وكذلك الحال. وقد يكون الاختلاف ضيق كما هو الحال بين الحنطة والشعير وقد يكون الاختلاف ضيق جداً كما هو الحال بين نباتتين من الحنطة لنفس الصنف ينمو الواحد بجانب الآخر. ويمكن قياس هذه الاختلافات بواسطة مقاييس خاصة تخضع للطرق الاحصائية كالمتوسط الحسابي (Mean) والتباين (Variance) والانحراف القياسي (Standard Deviation) والتي سيتم شرحها في فصل لاحق. ان الاختلافات الموجودة في الكائنات الحية قد تكون ناتجة عن اختلافات بيئية (Environmental) او قد تكون ناتجة عن اختلافات وراثية (Genetics) كذلك يمكن الاخذ بنظر الاعتبار القواعد الموجودة بين العوامل الوراثية وهنا لا يمكن فصل الكائن الحي عن المحيط الذي يعيش فيه.

ان العوامل البيئية ليست عوامل وراثية إلا إنها تؤثر تأثيراً على التركيب الوراثي للنبات ومن أهم العوامل البيئية الظروف المناخية وظروف التربية والعوامل الحيوية.

يمكن أن تؤثر العوامل البيئية على الكائنات الحية المتشابهة من حيث التركيب الوراثي بنفس التأثير ويمكن ملاحظة ذلك بزراعة نباتات متشابهة بتركيبها الوراثي تحت ظروف مناخية مختلفة حيث ان نباتات الذرة الصفراء المزروعة في ارض فقيرة بالعناصر الغذائية لا يمكن ان تعطي حاصلاً بقدر النباتات المزروعة في ارض خصبة ويمكن ملاحظة ذلك واضحاً عند زراعة

نباتين من الخطة لهما نفس التركيب الوراثي في بيئات مختلفة وعلى سبيل المثال تكون زراعة احد النباتات في بيئة خالية من مرض صدأ الساق والآخر في بيئة حاوية على المرض فيلاحظ بالتأكيد ان حاصل النبات المزروع في بيئة خالية من مرض صدأ الساق أعلى مما هو عليه في النبات المزروع في البيئة الثانية وهذا بالطبع ناتج عن تأثير البيئة المعينة التي زرعت فيها النباتات. ومن الامثلة على تداخل البيئة مع الوراثة هو صفة تكون الكلوروفيل في نباتات الذرة الصفراء فقد تظهر نباتات بيضاء اللون أي خالية من الكلوروفيل الا ان هذه النباتات سرعان ما تحول الى اللون الأخضر الاعتيادي بعد فترة من الزمن وذلك لعرضها لضوء الشمس وبالطبع صفة الكلوروفيل من الصفات المرتبطة بالعوامل الوراثية وقد تأثرت بالعوامل البيئية السائدة. اما التغيرات نتيجة العوامل الوراثية فتعود الى الاختلافات بين الموروثات (الجينات) والتي تعتبر وحدة العوامل الوراثية والمسؤولة عن السيطرة على الاختلافات الوراثية. هذا وان مجموع العوامل الوراثية المسسيطرة على الكائن الحي يطبق عليها (Genotype) اما التداخل بين العوامل البيئية والوراثية ينتج عنه ما يسمى بالمظاهر الخارجي (phenotype) وهذا التداخل او التفاعل يختلف في الكائنات الحية فقد يكون هناك تأثير كبير على بعض الصفات وخاصة الصفات الكمية (Quantitative characters) كصفة الحاصل حيث تتأثر هذه الصفة كثيرا بالعوامل البيئية المحيطة بها. اما الصفات النوعية (Qualitative characters) كاللون والجنس فيكون تأثيرها قليل بالعوامل البيئية السائدة وتعود هذه الاختلافات الى عدد الجينات المسسيطرة على الصفة بالإضافة الى العوامل الاخرى المسؤولة عن تلك الصفة فالحاصل من الصفات الكمية وتنتأثر بالعوامل البيئية المحيطة بها بالإضافة الى ارتباطها بمكونات الحاصل (عدد السنابل في النبات، عدد البذور في السنبلة، وزن البذور) وهذه المكونات تختلف من محصول الى آخر. إن زيادة عدد الجينات يساعد على تأثر الصفة بالعوامل البيئية ويكون حساب مقدار هذا التغيير بمعرفة درجة التغاير بمعرفة درجة أو نسبة التوريث أو المكانية الوراثية (Heritability) وهي عبارة عن نسبة التباين الوراثي الى مجموع التباين والذي يشمل التباين الوراثي + التباين البيئي او تباين المظاهر الخارجي.

يعتمد علم تربية النبات على ثلث قواعد وراثية أساسية والتي نشأت منها الاختلافات الوراثية وهي:

استاذ المادة :
الأستاذ الدكتور : محمد عويد
غدير العبيدي

- | | |
|----------------|---------------------|
| .Mutations | 1- الطرفات الوراثية |
| .Hybridization | 2- التهجين |
| Selection | 3- الانتخاب |

ان طرق تربية النبات تعتمد في الوقت الحاضر على هذه القواعد الاساسية بالإضافة الى طريقة استقدام النباتات (الاستيراد Introduction) هذا وقد ساهمت هذه الاسس اما بصورة منفصلة او مداخلة في تطور الكائنات الحية Evolution). ولقد اثبتت الاكتشافات العلمية بأن العوامل الوراثية تنتقل من الكائن الحي الى نسله حيث أكدت ذلك التجارب المندلية في عام 1865 والتي اعيد اكتشافها في سنة 1900. أما العوامل البيئية فلا تنتقل من الكائن الحي الى نسله ويكمّن مناقشة الاختلافات الوراثية الناتجة عن الطرفات والتهجين والانتخاب.

الطرفات:

يمكن تعريف الطفرة الوراثية بانها التغيير المفاجئ او التغيير الذي يحصل في تركيب الجينات الموجودة على الكروموسومات وتعتبر الجينات العوامل المسؤولة عن ظهر الصفات الوراثية فالطفرات قد تغير التركيب الوراثي للكائن الحي أو جزأً منه وتعتبر الطفرة الوراثية عملية اساسية في تطور الكائنات الحية حيث يمكن ان ينتج عنها صفة جديدة لم تكن موجودة سابقاً. ان حدوث الطفرات قليل جداً فقد تحدث الطفرة بصورة تلقائية Spontaneous) في الطبيعة او يمكن احداثها صناعياً باستعمال المطفرات Mutagens) مثل الاشعاع بانواعه المختلفة -X rays و أشعة كاما Gamma-rays بالإضافة الى العديد من المواد الكيميائية وتوجد بعض الامثلة على الطفرات التي تحدث في الطبيعة فقد اظهرت نباتات قصيرة من الذرة البيضاء الامر (قرم) وكان لها تأثير كبير على انتاج هذا المحصول حيث اصبح من السهل اجراء الحصاد الميكانيكي.

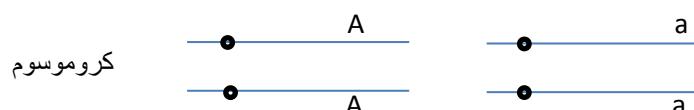
ان اغلب الطفرات تكون عادة من النوع الغير مرغوب والطفرات الناتجة عن الاشعة كثيرة وقسم منها مميت (Lethal) هذا بالإضافة الى ان تكرار الطفرات المفيدة قليلة جداً وان استقرار النبات الطافر (الذي حصلت فيه طفرة وراثية) لا زال مشكوكاً فيه.

وبصورة عامة فالتطورات الجينية ذات اهمية في تربية وتحسين النبات حيث تساهم في عملية ايجاد تغيرات وراثية جديدة ذات اهمية في تطور النبات بالإضافة الى كل من الانتخاب والتهجين ومن أهم الدراسات التي تمت بخصوص الطفرات الوراثية ما قام به Muller (1867 – 1890). ويعتبر Stadler من أهم الباحثين في حقل المطفرات الوراثية حيث عرض بذور الشعير بعد انباتها الى أشعة X وحصل على طفرات وراثية واستنتج من ذلك بان نسبة الطفرات الوراثية تزداد بزيادة تركيز الاشعاع.

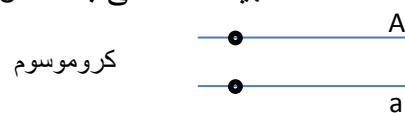
التهجين:

هي العملية الثانية في التطور وتم بتزاوج الكائنات الحية فيما بينها للحصول على كائن حي جديد قد يختلف تماماً عن ابائه او قد يكون مشابها لاحدهما او لكليهما. ان عملية التزاوج تعتمد على نقل الجينات من الكائن الحي الجديد وقبل الدخول في هذا المجال لا بد من التأكيد على الخلية ومكوناتها والقوانين الوراثية المسماة بالقوانين المندلية والمنسوبة الى غريغور موندل.

يعتمد انتقال الصفات الوراثية على سلوكية الجينات والكروموسومات الحاملة لهذه الجينات. ان تأثير هذه الجينات قد يكون منفرداً لإظهار الصفة او مجتمعا وهذا لا يتم الا بتوفير البيئة الملائمة. ان لكل جين موقع معين يسمى ب (LOCUS) على كروموسوم معين ويتصف عادة بـ (Alleles) ويظهر عند انشطار الكروموسوم. وتوجد الجينات بشكل متبدلة وتسمى بالاليلات (Alleles) ويظهر تأثيرها في الجيل الاول والجينات التي تكون لها القابلية على تغطية أحد الاليلات تسمى بالجين المترافق (Dominant) ويظهر تأثيرها في الجيل الاول. أما التي لا تظهر تأثيرها في الجيل نفسه (الجيل الأول) فتسمى بالجينات المترددة (Recessive) والنباتات التي تحتوي على جينات متشابهة في كل زوج من الكروموسومات تسمى ب (Homozygous) أو (aa) أو (AA).



اما اذا احتوى الجين على اثنين مختلفين يسمى ب (Heterozygous)



اما التركيب الوراثي للنبات فيسمى بـ (Genotype) والمظهر الخارجي للتركيب الوراثي فيطلق عليه بـ (Phenotype).

الانتخاب:

يعتبر الانتخاب مصدراً مهماً للاختلافات الوراثية بعد الطرفات الوراثية والتهجين. وقد قام الانسان ومنذ اقدم العصور باجراء عملية الانتخاب حيث كان يعزل النباتات الجيدة ليأخذ منها البذور لغرض الزراعة وفي المواسم القادمة. وقد استمر الانسان باستخدام هذه الطريقة في تربية وتحسين المحاصيل حيث كان ينتخب نباتات معينة من مجتمع خليط لاغراض معينة ويطلق على هذا النوع من الانتخاب بالانتخاب الاصطناعي Artificial Selection ويمكن ان يعرف بأنه اختيار مجموعة من النباتات لغرض الحصول على حاصل جيد من مجتمع او مجتمعات خليطة بتراكيبها الوراثي وذلك لعدم تجانس افراده. اما الانتخاب الاخر فهو الطبيعي Natural Selection والذي يعتبر مصدراً مهماً في تطور الكائنات الحية وهو أحد العوامل المسؤولة عن الاختلافات بين الانواع في كافة المحاصيل.

قد تختلف الصفات عند دراستها وهذا الاختلاف يعتمد على طبيعة الجينات (المورثات) وعددها الذي يسيطر على تلك الصفات فقد يكون عدد الجينات المسيطر على صفةٍ ما قليل وهنا تكون وراثة الصفة بسيطة وعادة تتبع الوراثة mendelian في دراستها وعادة هذا النوع من الصفات يدخل ضمن الصفات النوعية Qualitative characters كصفة اللون. بينما توجد صفات اخرى يتحكم بها عدد كبير من الجينات كصفة الحاصل والنوعية وصفات اقتصادية اخرى وتسمى هذه الصفات بالكمية Quantitative characters. ان دارسة مثل هذه الصفات اي الكمية يختلف عما هو عليه في الصفات النوعية ولا تتبع في دراستها الوراثة mendelian ويكون انعزلها وقياسها خاضع للوراثة الكمية ويدخل الاحصاء كعامل مهم في تحديدها.

ان الصفات الشكلية والوظيفية تنتقل من الاباء الى الابناء (النسل) حسب قوانين ثابتة وقد اكتشفت هذه القوانين من قبل مندل عام 1865 (حوالي منتصف القرن التاسع عشر) حيث

اجريت تجارب مندل على نبات البزاليما وقد بقىت تجارب مندل في النسيان زهاء نصف قرن الى ان اعيد اكتشاف هذه القوانين من قبل ثلاثة باحثين في آن واحد عام 1900 وهم كل من (Von Tschermak, Correns, Devries) بدأ علم الوراثة واستمرت الدراسات والابحاث بهذا العلم الى يومنا هذا.

لقد اثبتت تجارب عالم الاحياء توماس هنت موركان (1866 – 1945) وتلامذته على حشرة ذبابة الفاكهة (الدروسفيلا) بان الصفات الوراثية تنتقل من الاباء الى الابناء عن طريق العوامل الوراثية الافتراضية المسممة بالجينات وهذه العوامل محمولة في كل نوع من الخلايا على الكروموسومات والتي تبدو واضحة خلال عملية الانقسام الخلوي.

ونظراً للدور الذي تلعبه الكروموسومات في انتقال العوال الوراثية من جيل الى جيل آخر فقد اتى اهتمام العلماء والباحثين الى دراسة تركيب الكروموسومات وظهرت بأنها مكونة من حوماض نووية Nucleic Acids وبروتينات.

وهناك بعض الادلة تشير الى ان الحوماض النووي هي المادة الوراثية للجينات، ان الكروموسومات موجودة في النواة والتي تعتبر من أهم مكونات الخلية الحية وعند دراسة الخلية يلاحظ بانها تتكون جزئين رئيسيين هما السايتوبلازم (Cytoplasm) والذي يعتبر الجزء الرئيسي للمادة البروتوبلازمية والنواة شكل رقم (4)، ويمكن اعطاء فكرة مبسطة عن مكونات الخلية الرئيسية.

المصادر:

- 1- الأسس العلمية لادارة وإنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية. 2018. أ.د. اياد حسين المعيني وأ.د. محمد عويد غدير العبيدي.
- 2- أسس التربية ووراثة المحاصيل الحقلية. 1988. أ.د. حميد جلوب علي.