تربية نبات النظري / المحاضرة (1) / مدرس المادة : أ.م.د. محمد عودة خلف

تربيه نبات: Plant Breeding

المصادر :

1- وراثة وتربية نبات د. حميد جلوب علي (1990)

2- تربية المحاصيل الحقلية د. عدنان العذاري (1992)

3- تربية وتحسين النبات د. مدحت الساهوكي وآخرون (1982)

4- Principle of Plant breeding المؤلف (Alard , 1960)

علم التربية : من العلوم الزراعية المهمة لما له من دور كبير في زياده الانتاج الزراعي من خلال استنباط الاصناف ذات الإنتاجية العالية من خلال استخدام برامج التربية المختلفة أي أن هذا العلم يسهم مساهمة فعالة في التوسع العمودي وزيادة انتاجية وحدة المساحة والتي من بين وأهم الاسباب التي تؤدي الى زيادة انتاجية وحدة المساحة هو الاصناف ذات الحاصل العالي .

وهو أيضاً علم يساهم في زياده الانتاج في وحدة المساحة وكذلك يساهم في التوسع الافقي في الزراعة عن طريق استنباط اصناف و هذه الاصناف تصلح للزراعة في مناطق غير مستغلة زراعياً الاصناف المقاومة للجفاف مثلا الاصناف المقاومة للملوحة وغيرها .

علم التربية يساهم في زياده الانتاج وبالتالي له دور في حل ازمه الغذاء في العالم الذي يعاني من زياده كبيره في التعداد السكاني الامر الذي يتطلب توفير الغذاء الكافي للسكان وهذا يتحقق من خلال (علم التربية) وعلم التربية بدأ منذ قديم الزمان ولكن كان الانسان يمارس هذا العالم ولكن بالفطرة فمثلاً بدأ الانسان في تحويل النباتات البريه الى المزروعة أي حولها من الحالة البرية (wild type) الى انواع مزروعة (Culivated type) (مبدأ التدجين).

حيث أن جميع النباتات الموجودة على سطح الكرة الأرضية نشأت اصلاً بصوره برية وأول المحاصيل التي دجنت هي التي لها علاقه بغذاء الانسان وهي محاصيل الحبوب وبعد ذلك عندما بدأ الانسان ينتقل من منطقه الى اخرى نتيجة لتطور طرق المواصلات تتطور بدأ الانسان ينقل بذور المحاصيل من منطقه الى منطقه اخرى وبذلك يكون قد مارس طريقه من طرق التربية التي لازالت موجوده حتى وقتنا الحاضر و هي طريقه الاستيراد.

بعد ذلك بدأ الانسان يلاحظ التغيرات الموجودة ما بين النباتات وقام باختيار افضلها ليحتفظ ببذورها ويزرعها العام القادم وبذلك يكون قد مارس طريقه من طرق التربية وهي طريقه الانتخاب Selection ويختار النباتات الجيدة فيكون قد مارس طريقة من طرق الانتخاب وكل هذا كان يعملها الانسان دون معرفته في العلم وانما كان عن طريق الفطرة .

بعد ذلك بدأ البابليون والاشوريون بعملية التلقيح في أشجار النخيل حيث يتم نقل حبوب اللقاح من الاشجار المذكرة الى المؤنثة حيث لاحظ الانسان الثمار تكون اكبر حجماً وأحلى طعماً مقارنتاً بالثمار الغير ملقحة .

أن الانسان قام بهذه العملية دون معرفه معنى الجنس وأن تاريخ علم التربية بالإنجازات فيما يلي بعض منها:

ففي عام 1914 تمكن العالم Camerari من أكتشف الجنس في الذرة والسبانغ حيث عند عزل النورات المؤنثة للذرة لاحظ عدم تكوين البذور والسبب في هو عدم تلقيحها بحبوب اللقاح .

في الفترة 1761 - 1766 تم التهجين بين انواع من التبغ من قبل Koelreuter حيث قام بتهجين نوعين من التبغ لاحظ بأن أفراد الجيل الاول تكون صفاتها وسطاً بين الابوين ويكون الجيل الاول عقيماً ذات بذور ضامرة وايضاً اكتشف بأن الأب يشترك في تحديد صفات النسل .

وفي عام 1835 الى 1848 ومن خلال أبحاث (Cartner) حيث اوضح من خلال ابحاثه من اكتشاف قيمة التهجين في انتاج اصناف جديدة حيث اجرى العديد من التهجينات شملت 700 نوع وحصل على 250 هجين ناجح وقد حصل على جائزة من الأكاديمية الهولندية للعلوم وبعد ذلك قام العالم توماس(Thomas) في انكلترا في استنباط الكثير من نباتات الزينة وصنفين من التوت الاوروبي (الشليك).

وفي عام 1840 تمكن العالم (John Goss) الى نتائج قريبة من نتائج مندل في تهجينات البازلاء الزرقاء والبيضاء البذور وتوالت الكثير بعد ذلك من الاكتشافات فمثلاً العالم (Vilmorine) استطاع ان يرفع نسبه السكر في البنجر العلفي البري من 7% الى 12% ثم الى 18% في الاصناف الحديثة من البنجر السكري في مجال تتبع عملية الاخصاب كان (Amici) عام 1822 أول من شاهد وتتبع نمو الانبوب اللقاحي حتى دخولة الى موقع النقير في البويضة في حين توصل العالم (Strast burges) عام 1844 توصل الى أن عملية الاخصاب هي عبارة عن دخول النواة الذكرية في البويضة وتزاوجها مع نواة البويضة ولا علاقة للسايتوبلازم بعمليه الاخصاب وان كل من النواة الذكرية والنواة البويضة (المؤنثة) هي عبارة عن نواة الخلية حقيقية.

ففي الفترة من 1850 الى 1900 تم دراسة السلوك السايتولوجي للكروموسومات من قبل العديد من العلماء حيث أمكن البرهنة على ان العدد الكروموسومي ثابت في الانواع النباتية المختلفة .

كذلك وضح العلاقة السايتولوجية بين الكائنات والاخصاب ومعرفة الانقسام الاختزالي المايتوزي و الاخصاب المزدوج.

في عام 1950 ظهرت نظرية نشوء الانواع للعالم دارون (Darwan) عن طريق الانتخاب الطبيعي فالتكاثر في الانواع يعطي عدد كبير من الافراد التي تتنازع فيما بينها من اجل البقاء و تختلف افراد النوع الواحد في صفاتها الموروثة.

وقد عمل العالم دارون (Darwan) في نباتات الذرة الصفراء ولاحظ بأن النسل يكون ضعيفاً عند اجراء التلقيح الذاتي المستمر لهذه النباتات لأن الذرة بطبيعته خلطية التلقيح.

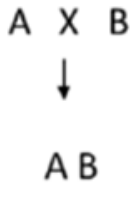
في عام 1866 نشر العالم مندل ابحاثه أو قوانينة المشهورة في علم الوراثة قانونين: 1- الانعزال 2- التوزيع الحر

وهذه القوانين بقيت مجهولة في طي النسيان حتى مطلع القرن العشرين حيث تم أعادة انتشار هذه القوانين من قبل ثلاث علماء النبات وهما العلماء (Devries في هولندا) و(Correns ألمانيا) و (Van Tshermak ألمانيا) . وبذلك بدأت تطبيق القوانين المندلية في مجال علم التربية .

وفي العام 1902 قدم العالم نظرية (Devries) قدم نظريته في نشوء الانواع عن طريق الطفرات الوراثية و هاجم نظريه دارون Darwan وهي نظريه النشوء بالانتخاب الطبيعي. أن العالم (Nilson) والذي يعمل في الجمعية السويدية للبذور وهو مدير لهذه الجمعية أكتشف أساسيات الانتخاب الفردي للنبات في تجارب أنتخاب السلالات النقية ، وقد طور (Ehle) مفهوم جمع الصفات للأباء المختلفة عن طريق التهجين وعلى اساس ابحاثهم وابحاث اخرين تطورت طرق تربية المحاصيل ذاتية التلقيح .

في عام 1904 بدأ العالم (Shull) وكذلك العالم (East) عام 1908 طورو نظرية السلالة النقية عن طريق المحاصيل الذرة الصفراء وكذلك انتاج الهجن و بعد (5) سنوات أفترض طريقة التهجين وانتاج الهجن والتي أدت الى أحداث ثورة في مجال التربية وقد أنتجت الهجن على مرحلتين :

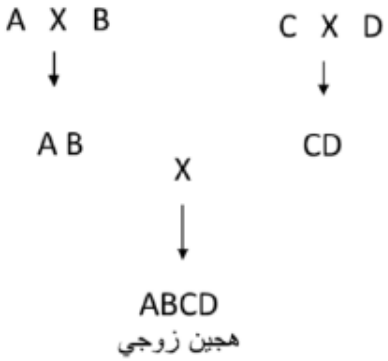
1- هي مرحلة انتاج الهجن الفردية (Single Cross)



يدخل في تركيبة سلالتين نقيتين .

الهجن الفردية حاصلها محمول على السلالة الأم وهي تكون ضعيفة النمو نتيجة لأنتاجها عن طريق التلقيح الذاتي المستمر وللتخلص من هذه الحقبه اقترح العالم جونس **Jones** عام 1918 فكرة أنتاج الهجن الزوجية (Double Cross)

2- هي مرحلة انتاج الهجن الزوجية (Double Cross)



A×B
AB هجين فردي Single Cross

ان الهجن الفرديه حاصلها محمول على السلاله الأم B وللتخلص من ضعف الحاصل او قله النمو ففي عام 1918 استطاع Jones من طرح فكره الهجن الزوجيه Double Crossse .

A×B C×D
AB هجين فردي CD هجين فردي

ABCD هجين زوجيDouble Cross

أن الاصناف الهجينه تمتاز بكون بحاصلها أعلى بمقدار 30% من الاصناف المفتوحه التلقيح الأمر الذي ادى الى زياده الانتاج الزراعي ويعتبر زراعه الهجن في الذره الصفراء بمثابة الثورة الزراعيه بعد ذلك تم زراعه هجين الذرة البيضاء والحنطه.

في الهجين الزوجي يكون حاصله محمول على السلالة الأم عبارة عن هجين فردي والذي يمتاز بقوة النمو فأذاً حاصل الهجين الزوجي أعلى من الحاصل الهجين الفردي .

وقد لعب الهجين دوراً كبيراً في زيادة الانتاج في الذرة الصفراء حيث أن أنتاج الهجن يزيد بمقدار حوالـــــــي (35 %) عن حاصل الاصناف المفتوحة التلقيح .

في نهاية العشرينات تم أكتشاف الطفرات الوراثية في محصول الشعير وبدأ بأستخدام الطفرات الوراثية في التربية والتحسين وبدأ استخدام العوامل الفيزيائية في أحداث الطفرات الوراثية في المحاصيل حيث تعتبر مرحلة أربعينات القرن الماضي تسمى بـ(العصر الذري) لكثرة أستخدام الذرة في مجال الطفرات الوراثية والذي أنتج منها الكثير من الاصناف في مختلف المحاصيل الحقلية .

في مرحلة الستينات من القرن الماضي تم أكتشاف الاصناف القصيرة وشبة القصيرة من الحنطة وهذه الاصناف تمتاز بقصر الساق وصلابة الساق وتستطيع أن تتحمل الكميات العالية من السماد النتروجيني الامر الذي يؤدي الى زيادة حاصلها دون حصول الاضطجاع ،

وكذلك تم الحصول على الاصناف القصيرة وشبة القصيرة من محصول الرز وذلـــك في المعهد العالمي (**IRRI**) لتطوير زراعة الرز في الفلبين (**International Rice Research Institute**)

أنتجت في المعهد العالمي لتطوير زراعة الرز في الفلبين(IRRI) وتتحمل المستويات العاليه من السماد، ومن هذه الاصناف هي: IR-8 , IR-16 , IR-26 , IR-36

هذه الاصناف قصيرة تتحمل التسميد النتروجيني العالي دون حصول الاضطجاع وبالتالي حاصلها عالي وفي نفس المرحلة تم انتاج الهجن للذرة الصفراء والبيضاء ، هذه الانجازات ساهمت وبشكل كبير وعال في زيادة الانتاج الزراعي وتحقيق الاكتفاء الذاتي في الدول النامية دول العالم الثالث وقد أطلق على هذه المرحلة بالثورة الخضراء ويعتبر العالم بورلوك Borloug قائد للثورة الخضراء وقد حصل على جائزة نوبل نتيجة لعمله على محصول الحنطة لفترة بلغت عقدين من الزمن (20) سنة تمكن من خلالها من أستنباط الاصناف القصيرة وشبة القصيرة . بعد ذلك بدأ التطور الكبير في علم التربية عن طريق التهجين بين الانواع المختلفة وكذلك دخول عملية النقل الجيني وعن طريق تغيير التركيب الجيني للنباتات وأنتاج نباتات

معدلة وراثياً وثم أنتاج أصناف مقاومة للتلوث البيئي واصناف مقاومة للامراض والحشرات واصناف مقاومة للتغيرات البيئية المفاجئة والاصناف المقاومة للظروف القاسية (مقاومة للملوحة) ومقاومة للجفاف ومقاومة للشد الحراري .

علم التربيه له العديد من التعاريف منها :

1- هو علم وفن تغيير التركيب الوراثي بما يهدف الى خدمه الانسان .

2- هو أحد فروع العلوم الزراعيه الذي يهدف الى تغيير التركيب الوراثي للنباتات مما ينتج عنه أصناف تختلف كلياً أو جزئياً عن الأصل الذي نشأت منه .

3- هو العلم الذي يلبي رغبات المنتج والمستهلك والمصنع (المنتج يرغب في اصناف ذات حاصل عالى وأصناف مقاومه للامراض والحشرات واصناف تقاوم التغيرات أي المنتج يريد ان تحقيق اكبر ربح من زراعة الاصناف) في حين المستهلك يبحث عن النوعيه أما المصنع يرغب بمنتجات قابله للتصنيع . فمثلاً محصول قصب السكر صنف يحتوي 16% سكر وصنف يحتوي 12% سكر فالمصنع يرغب في صنف يحتوي 16% سكر .

4- أدارة التباينات الوراثيه مما ينتج عنه أصناف ذات حاصل عالي أو نوعيه جيدة.

أهداف علم التربية: علم التربيه هو أحد العلوم الزراعية المهمة الذي يختص في تحسين النباتات يهدف الى تحقيق العديد من الانجازات:

1- **زيادة الحاصل:** وهو يعتبر المحصلة النهائية التي يسعى أليها مربي النبات وزيادة الحاصل يكون حسب نوع المحصولل في محاصيل الحبوب (الحاصل هو الحبوب) وفي محاصيل البقول (البذور) وفي محاصيل الالياف الحاصل هو (الالياف) وفي المحاصيل السكرية الحاصل (السكر) والمحاصيل الزيتية الحاصل (الزيت) والمحاصيل العلفية الحاصل هو (العلف الاخضر) وان الحاصل يعتمد نوع المحصول.

2- **تحسين النوعية:** فمثلاً البروتين في الحنطة وكذلك صلاحيتها للخبز والبروتين في البقوليات وصلاحية الرز للطهو وطول التيلة في القطن ونوعيتة وقابليتة للغزل ومرونتها ونوع الزيت الموجود ونوعية في محاصيل العلف ومحتواها من عناصر الكالسيوم والمغنيسيوم ومحتوى العلف نوعة وكذلك المحاصيل بالنسبة للفواكه والخضر يجب ان لا يكون الهدف الاول هو زيادة الحاصل هو على حساب النوعية.

3- **المقاومة للامراض والحشرات:** حيث أن انتاج الاصناف المقاومة للامراض والحشرات تعتبر من الهدف الرئيسية لعلم التربية لأن أذا حصلنا على اصناف مقاومة سوف يقلل من تكاليف الانتاج الزراعي لأنه لا يحتاج الى مبيدات وعمال للرش ولا تلوث في البيئه فأذا استخدام الاصناف المقاومة للامراض والحشرات تقلل من تكاليف المبيدات ولا تحتاج الى مكائن وعمال ويعتبر الهدف الرئيسي من أهداف التربية.

4- **التربية لأغراض خاصة:** فمثلاً انتاج اصناف من الفاكهة بطعم معين او بلون معين مرغوب وأنتاج محصول بنسبة معينه من البروتين او الزيت بنسبه معينه خالي من المواد الضارة.

5- **التربية لمقاومة الشد البيئي:** أستنباط أصناف مقاومة للحرارة العالية او الواطئه والمقاومة للملوحة والجفاف وقلوية التربة و حموضة التربة و غيرها.

6- **التربية لغرض الملائمة للحصاد الميانيكي:** حيث يهدف علم التربية الى انتاج اصناف متجانسة الأرتفاع والنضج حيث تكون هذه الاصناف ملائمة للحصاد الميكانيكي لانها تنضج في وقت واحد وارتفاع واحد وأن ملائمة أي محصول للحصاد الميكانيكي يمكن من زراعة هذا المحصول في أي وقت.

7- **أنتاج اصناف مبكرة النضج:** وهذه الاصناف تكون سريعة النضج تقلل من التكاليف لأن فترة بقائها في الحقل تكون قليلة خصوصاً في املحاصل البستانية (الطماطة والخيار) في المحاصيل ، أن التبكير في التزهير مفيد في تجنب الظروف الغير ملائمة في نهايه الموسم.

8- **المحافظة على الاصناف الجيدة:** من التدهور أي الاصناف التي تمتاز بمواصفات جيدة من مواصفات مربي أنهم يحافظون على هذه الاصناف من موسم الى آخر .

في القرن العشرين تم تطوير الكثير من الأسس والقواعد التي أرست دعائم علم التربيه ومنها:

1- دراسه نشوء الانواع النباتيه عن طريق التضاعف الكروموسومي والتحليل الجينومي لمجاميع الكروموسومات في الانواع المتضاعفه.

2- تحسين الطرق الفنيه المتبعه في تنفيذ التجارب الزراعيه الخاصه في تربيه النبات مما أدى الى تقليل الخطأ التجريبي وبالتالي الحصول على معلومات دقيقه تساعد بالاعتماد على هذه النتائج واتخاذ القرارات الحاسمه.

3- تطوير الاحصاء الوراثي الكمي والتي نشطت الابحاث المتعلقه بالوراثه الكميه .

4- أكتشاف كون المقاومه للامراض تخضع لقوانين الوراثه وأن الاصابه بالمرض تتوقف على التركيب الوراثي لكل من العائل والطفيل وتتاثر بالظروف البيئيه.

أن التطور الذي حصل في القرن العشرين هو امكانيه تعريض النبات او الحيوان او اجزاء منه الاشعه السينيه واشعه بيتا حيث ان كميه الطفرات هي واحده من طرق التربيه التي أمكن من خلالها الحصول على الأف من المحاصيل. و في الاربعينات من القرن الماضي سمية بالعصر الذري لكثرة استخدام الذرات في مجال احداث الطفرات الوراثيه.

5- أكتشاف مراكز لنشوء الانواع النباتية وهذه تمت من قبل العالم الروسي Vavilov في سنة1951 إذ قام بجوله شملت كافه العالم وتم من خلالها تقسيم العالم الى مراكز للنشوء وقسمها الى (8) مراكز وبعدها قام العالم Decandle أضاف (3) مراكز للنشوء وأيضاً في مرحلة سابقة من القرن الماضي تم اكتشاف العقم الذاتي Male Sterility في محاصيل الحنطه والشعير وغيرها.

6- تطوير طرق التربيه مثل الانتخاب الاجمالي المحور والانتخاب الدوري لتحسين النباتات.

7- عقد الكثير من المؤتمرات في مجالات النبات والوراثه والاحصاء والعلوم وتم نشر الكتب العلميه والبحوث .

العلوم التي يرتبط بها علم التربية:

1- علم الوراثة

2- علم الخلية

3- علم الفسلجة

4- علم النبات (تشريح النبات - المظهر الخارجي – تصنيف النبات)

5- الكيمياء الحيوية

6- أنتاج المحاصيل

7- علم البيئة

8- تصميم وتحليل التجارب الزراعية

أن ألمام مربي النبات بكل هذه العلوم يعتبر أمراً صعباً ولهذا يتبع أسلوب العمل الفرقي (تشكيل فرق بحثية) في مجال التربية والتحسين حيث أن كل مختص يعمل جزء من البرنامج وحسب الاختصاص إلا أن مربي النبات يجب أن يكون ملماً بثلاثة علوم وهي:

1- علم الوراثة

2- أنتاج المحاصيل

3- تصميم وتحليل التجارب الزراعية

السلالة أو الضرب: Strain فهي مجموعة من النباتات متشابهة تماماً في صفاتها الوراثية الاساسية المميزة وناشئة اصلا من نفس الصنف وتتميز بصفة وراثية مورفولوجية واضحة عنه .

أن المقصود **بالاقلمة:** Acclimatization هي قابلية الصنف او السلالة على الانتاج العالي في ظروف مناخية جديدة .

أما **التكيف:**Adaptation فهو قدرة الصنف على الانتاج العالي في ظروف بيئة جديدة New Enviroment .

أن العوامل المحددة للبيئة هي العوامل المناخية Climatic Factors وعوامل التربة Edaphic Soil Factors وتعتبر الاقلمة والتكيف من العوامل الاساسية الفعالة في زيادة الرقعة الزراعية عن طريق الحصول على سلالات او اصناف جديدة ملائمة لبيئة مغايرة، ويمكن زراعتها في اراضي أو مناطق زراعية غير مستغلة سابقاً بسبب عدم ملائمة الاصناف المتيسرة حالياً لها. ويعتبر التكيف اوسع نطاقاً الاقلمة.