



تربية الذرة الصفراء: Breeding Maize

يحتل محصول الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) مرتبة متقدمة بين المحاصيل الحقلية المهمة في العالم نظراً لدخول هذا المحصول في تغذية الحيوانات والدواجن. كما أن له استعمالات كثيرة ومتعددة حيث يدخل في التصنيع وكغذاء للإنسان في مناطق مختلفة من العالم، وأهم البلدان المنتمية هي الولايات المتحدة الأمريكية والصين والبرازيل ورومانيا والاتحاد السوفيتي، أما على نطاق الوطن العربي تعتبر مصر والمغرب والسودان والعراق وسوريا من الأقطار المتقدمة بانتاج هذا المحصول.

تتبع الذرة الصفراء العائلة النجيلية *Gramineae* وتحت القبيلة *maydeae* وتضم ثلاثة جنس أمريكية الأصل هي *Euchlaena*, *Tripsacum*, *Zea*. اصل الذرة الصفراء المنزرعة غير معروف لأن الذرة الصفراء البرية غير موجودة في الطبيعة ولكن هناك انواع قريبة من الذرة الصفراء هو *Tripsacum* أو (gamagrass) ينمو برياً في الأقسام الشرقية والجنوبية الشرقية من الولايات المتحدة الأمريكية وفي وسط وجنوب أمريكا الجنوبية ويحتوي على 18 و 36 زوج من الكروموسومات. أما (*Teosinte*) *Euchlaena* فقد نشأ في جنوب المكسيك وغواتيمالا، ويعتبر من اقرب الانواع للذرة الصفراء خاصة في عدد الكروموسومات *Teosinte* الحولي له 10 أزواج من الكروموسومات وهو نفس العدد الموجود في الذرة الصفراء. أما المستديم منه فيحتوي على 20 زوجاً من الكروموسومات. لقد قدمت عدة نظريات واقتراحات بخصوص نشأة الذرة الصفراء ومن هذه الاقتراحات نشوء الذرة الصفراء من *Teosinte* أو السلالات القريبة منه أو ربما تطورت الذرة الصفراء من الذرة البدائية . *Pod Corn*

لا يوجد في جنس *Zea* إلا نوع واحد هو *Mays* وجميع اصناف الذرة الصفراء تقع تحت هذا الجنس كما يقع تحته سبعة طرز *Types* يمكن تميزها مورفولوجيا وكمالي:

- 1- الذرة الغلافية *Pod corn*
- 2- الذرة الشامية *Pop corn*
- 3- الذرة الصيوانية *Flint corn*
- 4- الذرة المنغوزة *Dent corn*
- 5- الذرة اللينة أو الدقيقة *Soft or flour Corn*
- 6- الذرة السكرية *Sweet corn*
- 7- الذرة الشمعية *Waxy corn*





وهذه الطرز تختلف عن بعضها البعض مورفولوجياً وصناعياً ومن أشهرها الذرة المنغوزة، الشامية، الصيوانية، السكرية لقد خضع نبات الذرة الصفراء الى دراسات وراثية وسايتوLOGIE كثيرة وقد يكون من اكثـر النباتات التي أجريت عليها الدراسات وقد شخص حوالي 500 جين كما رسمت الخرائط الوراثية لتعيين موقع الجينات على العشرة ازواج من الكرموسومات. وسبب الاهتمام بهذا المحصول يعود الى كونه

- 1- محصول يزرع على نطاق واسع
- 2- سهولة عمل التلقيح الذاتي والتهجين
- 3- الحصول على عدد كبير من الحبوب في العرنوص.

ونظراً لأهمية هذا المحصول ودوره كمحصول استراتيجي بعد الحنطة والرز فقد أكدت معظم الدراسات التي قام بها مربى النبات على الأهداف التالية:

- 1- زيادة الحاصل في وحدة المساحة باستخدام الأصناف الهجينية والتركيبيّة.
- 2- تحسين النوعية كرفع نسبة الزيت والبروتين في الحبوب زيادة محتوى الحوماض الأمينية الأساسية وخاصة اللايسين Lysine عن طريق التهجين والانتخاب وبالفعل فقد نجحت محاولات مربى النبات في إنتاج أصناف وسلالات من الذرة الصفراء 2 Opaque غنية باللايسين أما بخصوص زيت الذرة الصفراء والذي يعتبر من المكونات الرئيسية في صناعة الزيوت وتقدر نسبة الزيت في الحبة بـ 4.7% ويتركز معظم الزيت في الجنين 84% والباقي في أجزاء الحبة الأخرى وبالفعل فقد تم استنباط أصناف من الذرة الصفراء تصل نسبة الزيت فيها الى حوالي 17%.

3- استبانت اصناف مقاومة للأمراض والحشرات.

4- استبانت اصناف مقاومة للظروف البيئية غير المناسبة كالجفاف والملوحة وخاصة تحت الظروف البيئية العراقية.

5- الاهتمام بالذرة العلفية (نمو خضري غزير) لاستخدامها في صناعة السايلج.

6- ايجاد تغيرات وراثية جديدة عن طريق استخدام الاشعاع والمواد الكيمياوية المحفزة والمطفرة. اما اهم اهداف تربية وتحسين الذرة الصفراء في العراق ايجاد تراكيب وراثية جيدة تجود تحت الظروف البيئية العراقية. ومن الضروري الاعتماد ذاتياً على انتاج بذور هجينة، حيث أن انتاج البذور الهجينه له مردود اقتصادي كبير.

الوصف النباتي، التلقيح والأخشاب:

يتميز نبات الذرة الصفراء بوجود مجموعة زهرية ذكرية (النورة الذكية Tassel) في نهاية الساق الرئيسي ومجموعة زهرية انثوية (نورة انثوية Ear تعرف بالعرنوص وينشأ من عقد واقعة في منتصف الساق ويعرف النبات بأنه احادي المسكن Monoecious).

النورة المذكورة :

ينتهي الساق الرئيسي لنبات الذرة الصفراء بالنورة المذكورة وتتكون من سنبيلات عديدة تحوي كل سنبيلة على زهيرتين ذكريتين. ومكونات الزهيره هي الآتبة والعصيفة وثلاثة اسدية. كما يوجد مبيض اثري (ضامر في قاعدة الأسدية وعندما تتفتح الازهار تتدفع المتوك الثلاث خارجة نتيجة لاستطاله الخيوط وتفرغ حبوب اللقاح من المتك الخارج. يبدأ التزهير في الجزء العلوي من النورة المذكورة. أما الأجزاء الأخرى للنورة فيكون تزهيرها متأخرة نسبية وتخالف فترة التزهير في نبات الذرة الصفراء اعتماداً على الصنف المزروع وتتراوح الفترة ما بين 2- 14 يوما. يبدأ تفتح الأزهار في الصباح الباكر ويكلل التزهير بعد الظهر ويمكن القول بأن نورة ذكرية واحدة من نبات الذرة الصفراء قد تعطي ما يقرب من 25 مليون حبة لقاح أو أكثر وتبقى حبوب اللقاح فعالة لمدة يوم واحد. اذ ان كل 2500 حبة لقاح تتنافس على بويضة واحدة على العرنوص الذي يتكون من 500- 1000 حبه، ومن العوامل المؤثرة على سرعة اطلاق حبوب اللقاح وتلفها الجو الحار الجاف وهذا ما تتعرض له الذرة الصفراء المزروعة في الموسم الربيعي في العراق. كما ان حبوب اللقاح تبقى فعالة لفترة 12-18 ساعة.

النورة المؤنثة:

الurnous (النورة المؤنثة) تفرع ناشيء من العقد الواقعة على الساق وكل عرنوص يتكون من ساق ينشأ منه الغلاف وينتهي بالurnous الذي تحمل عليه الزهيرات المؤنثة والتي تكون على شكل صفوف وترتتب السنبيلات على العرنوص في ازواج وأن كل سنبيلة تنتج عادة بويضة مخصبة واحدة وان كل سنبيلة تحتوي على زهيرتين احدهما خصبة والأخرى عقيمة وتحتوي الزهرة (الزهيره) على مبيض وخيوط سلكية (حريرية

(Silk الحريرة)، حيث يحتوي العرنوص الواحد على 500-1000 حبة، وتعمل المياسم الحديثة كميسم وقلم في آن واحد وتستقبل حبوب اللقاح الحديثة على طولها الكامل وبعد سقوط حبوب اللقاح الحديثة يتم الاخصاب لفترة تتراوح بين 12-48 ساعة بعد التلقيح. عادة يتاخر ظهور العرنوص يومين الى خمسة أيام بعد خروج النور المذكرة وتأخر جاهزية الخيوط الحريرية لاستقبال حبوب اللقاح لنفس الفترة.

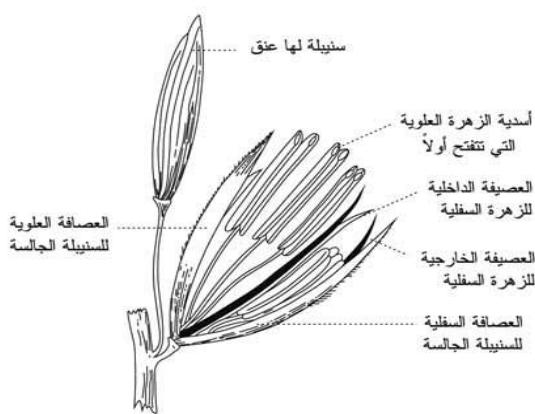
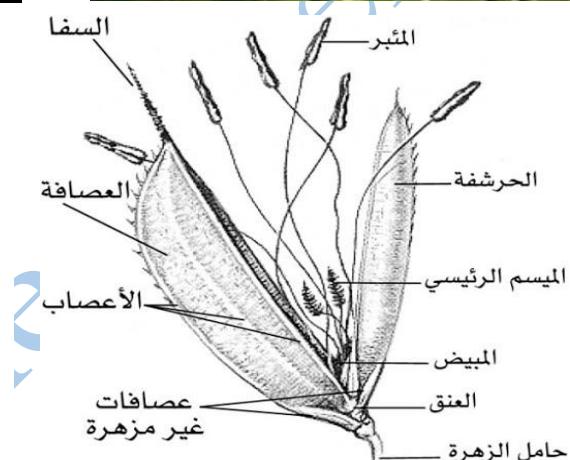
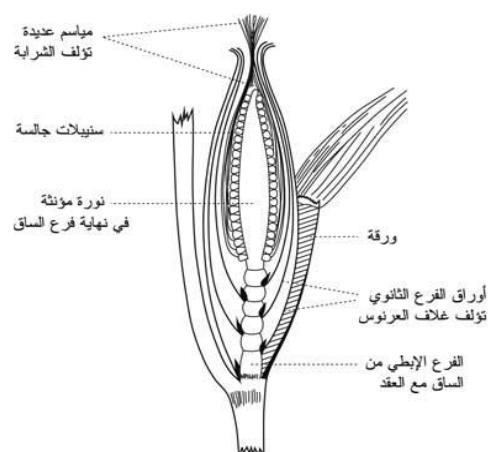
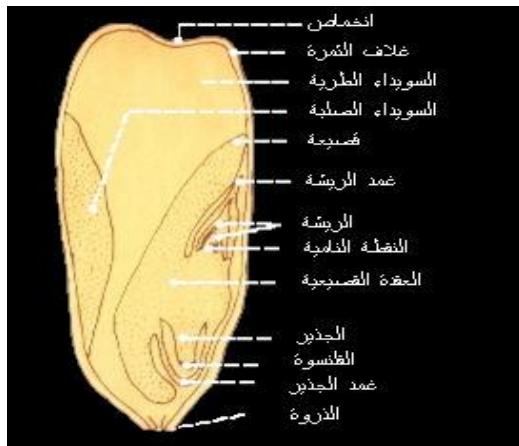
الذرة الهجين:

الذرة الصفراء محصول خلطي التلقيح وهذا يعني أن الخلط الوراثي يحدث بين أصناف سلالات المحصول مما يجعلها ذات تغاير وراثي كبير، لقد اوجد التهجين المادة الأساسية للتراسيبي الوراثية التي تم انتخابها واستقر حاصلها بالانتخاب الاجمالي واعطت التهجينات ظاهرة وراثية تعرف بالغزاره الهجينية Heterosis وان عملية التهجين أدت الى زيادة الحاصل لقد جاء مفهوم تطوير الذرة الهجين عندما اقترح العالم (Shull) 1909 طريقة لإنتاج الذرة الهجين ووضع خطته من الدراسات عن التربية الداخلية والتهجين لغرض الحصول على السلالات النقية وتهجين السلالات النقية لإنتاج المهرج المفرد، في الوقت الحاضر هجن الذرة الصفراء تعطى النسل الناتج من تهجين سلالات نقية لتعطى هجا فردية او زوجية او ثلاثية او اصناف تركيبية ومن الصعوبات التي تواجه المزارع في استعمال هجن الذرة الصفراء هو شراء البذور الهجينية في كل سنة يقوم بزراعة حقلة بالذرة لأن إعادة زراعة البذور الهجينية مره الاخرى من بذور F₁ سيحصل انخفاضاً في الحاصل بسبب الانزعالات الوراثية وانخفاض قيم قوة المهرج لأن انتاج البذور من عدد محدود من الأباء.

كيفية عمل التهجينات في الذرة الصفراء (تكنولوجيا التهجين):

بالنسبة للتهجين يكون في الصباح الباكر في الساعة التاسعة صباحاً بالنسبة للعروة الريبيعة وفي الساعة الثامنة صباحاً بالنسبة للعروة الخريفية حيث يكون افضل وقت لنشاط حبوب اللقاح، حيث ان بعد تحديد الآباء من السلالات النقية وبالضبط تحديد النبات الأم والأب. تكيس العرانيص للنبات الام بواسطة اكياس خاصة من ورق الكلاسين الشفاف، وترفع النورة الذكرية منه. كما وتکيس نورة ذكرية للنبات المذكر (الأب) بواسطة اكياس من الورق الاسمر. ويتم تكيس النورة الذكرية عندما تنفجر حبوب اللقاح للجزء الوسطى من النورة الذكرية. وبعد يوم أو يومين يكون العرنوص قد تطور وظهرت الخيوط السلكية (الحريرية) وهنا يمكن هز الكيس او بضربة باليد للحصول على حبوب اللقاح الفعالة ورفع الكيس من النورة الذكرية وما فيه من حبوب لقاح ووضعه مباشرة على العرنوص (بعد رفع الكيس الشفاف) للمحافظة عليه وتسجيل المعلومات على الكيس وهي تاريخ المعلومات على الكيس وهي تاريخ التلقيح واسماء الآباء او ارقامها. ومن تكنولوجيا التلقيح في الذرة الصفراء هو قص الخيوط السلكية للurnوص واعادة تغطيتها قبل التلقيح لكي يتتطور العرنوص ويكون ذو شكل منتظم اشبه بالفرشاة . وفي اليوم التالي يكون قد ظهرت الخيوط الحريرية بمظاهرها الجديدة. كما ان في التلقيح الخلطي نجد ان كل بذرة على العرنوص

يكون لها اباً مختلفاً، لذا لا يجد بذرتين على العرنوص الواحد متشابه في تركيبها الوراثي
وان حقل الذرة هو خليط من عدة هجن معقدة.





تربيـة الذـرة البيـضاء: Breeding Sorghum

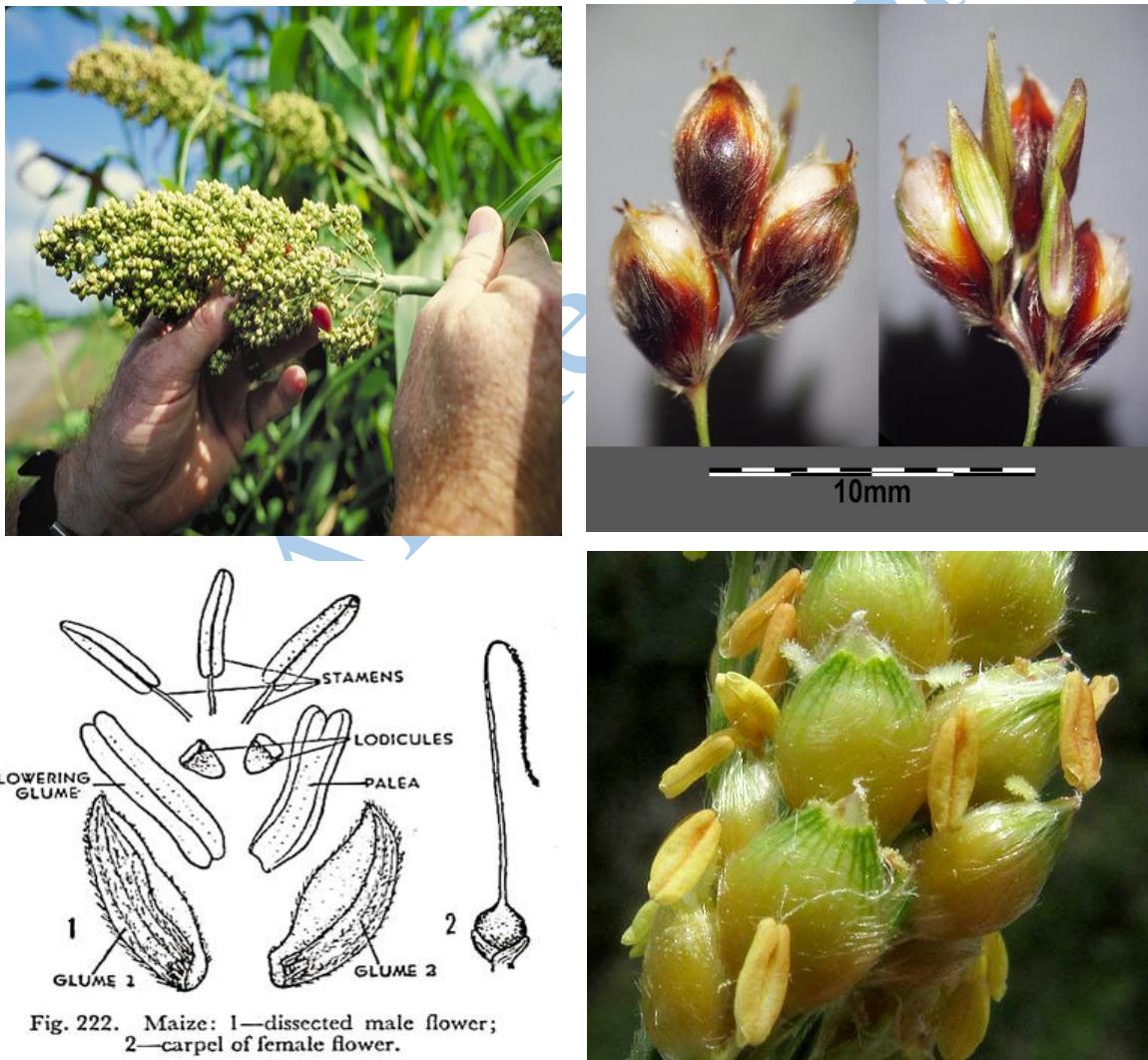
يأتي محصول الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L. Moench) بالدرجة الرابعة بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء من حيث الأهمية الاقتصادية وهي من المحاصيل الصيفية المهمة والتي تجود زراعتها في المناطق الحارة تحت ظروف مطالية أو اروائية حيث تعد من المحاصيل الاستوائية وشبه الاستوائية كا تسود زراعتها في المناطق شبه الجافة.

تمتاز الذرة البيضاء بتحملها للجفاف والملوحة. ومن اهم الدول المنتجة لها الولايات المتحدة الامريكية والهند والارجنتين ونيجيريا والمكسيك، وتزرع في السودان وبعض الأقطار العربية . اما بالنسبة للعراق فقد أخذت المساحات التي تزرع بهذا المحصول تتحسر نتيجة للتوجه للتوزع في زراعة محاصيل أخرى منافسة لها وهي الذرة الصفراء لم يعرف منشأ الذرة البيضاء بالضبط ولكن تعتبر من اول النباتات التي دجنها الانسان ويعتقد بأن الذرة البيضاء نشأت في اواسط افريقيا الشرقية كما زرعت في مصر وقام الاشوريين بزراعتها قبل 700 سنة قبل الميلاد.



التزهير في الذرة البيضاء:

النورة الزهرية طرفية على شكل عقود يتراوح طولها بين 7.5 - 50 سم وحسب الأصناف تحمل النورة سنابلات بعضها جالسة تحمل زهرتين العليا تامة (تحوي على اعصار التأثير والتذكير) والسفلى عقيمة وبعضها ذو حامل ويحمل زهرتين احداهما عقيمة والاخرى مذكرة اما الحبة فهي بيضوية الشكل ذات الوان تختلف حسب الأصناف المرروعة. والتلقيح في الذرة البيضاء ذاتي ولكن هناك نسبة بسيطة من التلقيح الخلطي قد تصل الى 5% أو أكثر. تزهر الذرة البيضاء خلال الليل أو في الصباح الباكر. يبدأ التزهير في أعلى فرع من العقود ويمتد بصورة منتظمة إلى أسفل وتحتاج جميع الأزهار في العقد من (1 - 9) أيام لانهاء التزهير.



كيفية عمل التهجينات في الذرة البيضاء:

يتم خصي النبات الذي يستعمل كأم بعد أن يحدد الهدف من برنامج التربية. ويتم الخصي باليد باستعمال ملقط مدبب وابرة تشيرج وقلم رصاص مدبب لازالة المتك، وعادة يتم اخصاء (تأنيث) فرع صغير من العنقود. كما يرفع مقدار كاف من العنقود للسماح بتكييس الرؤوس المخصبة. تجمع حبوب اللقاح في اكياس بنفس الطريقة المتبعة في الذرة الصفراء وبعد جمعها يتم تعفير المياسم للزهرة المؤنثة (التي تم اخصائها مسبقا) كما ويمكن استخدام الحرارة لقتل حبوب اللقاح وذلك بغمس رؤوس الذرة البيضاء في ماء ساخن درجة حرارته حوالي 48°C ولمدة عشرة دقائق. والماء الساخن يؤثر على حبوب اللقاح ولا يؤثر على أعضاء التأنيث.



اهداف تربية الذرة البيضاء:

- 1- زيادة الانتاج للحبوب في وحدة المساحة .
- 2- زيادة انتاج حاصل العلف الاخضر، السايلح، العصير السكري.
- 3- الملائمة للحصاد الميكانيكي (انتاج اصناف قصيرة).
- 4- التكثير بالضوح
- 5- المقاومة للاضطجاع والانفراط.

6-المقاومة للجفاف والمقاومة للبرودة

- 7-النوعية الجيدة وتعتمد على تقليل محتوى النبات من (Prussic Acid) أو HCN أو
- 8-تقليل الطعم المر في البذور ذات اللون البني بالمقارنة باللون الأبيض الأصفر والاحمر.

طرق تربية الذرة البيضاء:

تعتمد على الطرق العامة ل التربية النبات وهي الاستيراد، الانتخاب والهجين والطفرات الوراثية. ويمكن التطرق الى انجاز علمي مهم في الذرة البيضاء لا يقل أهمية عما حدث في الذرة الصفراء وهو قوة المهجين في الذرة البيضاء الهجينية. لقد ساهمت الذرة البيضاء في غذاء بعض شعوب آسيا وأفريقيا حيث تعود زراعتها تحت ظروف مطالية أو وراثية فضلا عن زراعتها في المناطق شبه الجافة. ومتناز الذرة البيضاء بتحملها للجفاف والملوحة. ان ظروف نمو هذا المحصول كانت محصورة في مناطق محمية ولكن بفضل التربية والتحسين فقد أصبح بالامكان زراعتها في المناطق المعتدلة من العالم شرط توفر موسم نمو دافيء. كذلك ساهم تحسين الذرة البيضاء وتطور الذرة الهجينية في زيادة المساحات المزروعة بها المحصول ورفع مستوى انتاجه. تعود الذرة البيضاء الى العائلة النجيلية ووصفها النباتي مشابه للوصف النباتي للذرة الصفراء ما عدا الأوراق فهي اقل في العرض من الذرة الصفراء والساق والأوراق مغطاة بمادة شمعية بيضاء اللون تقلل من كميات المياه المفقودة عن طريق النتح مما يزيد من يزيد من قابلية النبات على تحمل الجفاف. اما النورة الزهرية والتي تم التطرق لها ف تكون على شكل عقود وتحتوي على أعضاء التذكير والتأييث. تحتوى الذرة البيضاء المزروعة على ٢٠ كروموسوماً وهناك انواع برية مقاربة لها مثل Sorghum versicolor وحشيشة جونسن Sorghum halepense و هناك اعتقاد بان الاساس لعدد الكروموسومات هو $5 = N$ وقد درست الكثير من الصفات الوراثية للذرة البيضاء وكان لاكتشاف الجينات الخاصة بارتفاع النبات اهميه مره في زيادة المساحة المزروعة بهذا المحصول نتيجة لأمكانية حصاد الذرة البيضاء ميكانيكيه باستخدام الحاصدات حيث جعلت من الذرة الهجينية البيضاء محصول استراتيجيا بالنسبة للعالم وارتفع الحال 40-25% حتى الي 50% في بعض الحالات بالنسبة لأنباء هذا الهجين. وتعود هذه الزيادة في انتاجية الذرة البيضاء الهجينية بالنسبة للأباء الهجين الى المصطلح نفسه الذي يطلق على القوة الهجينية للجيل الأول F في الذرة الصفراء فضلا عن حالة تجميع الجينات الخاصة بقصر النبات والنضج المبكر، اما ظهور هجين ذي ارتفاع عال ومتاخر في النضج فيعد غير مفيد في انتاج هذا المحصول ومن اهم الدراسات الوراثية والسايتوЛОجية التي تمت على هذا المحصول التزاوج بين الانواع

حيث تم التزاوج بين الذرة البيضاء المزروعة ذات العشرة ازواجا من الكرموسومات مع حشيشة جونسن ذات العشرين زوجا من الكرموسومات وتم الحصول على الجيل الأول وتمثل فيه 85% عقم ذاتي، أما في الجيل الثاني فقد ظهرت مديات واسعة للنباتات المنعزلة وراثيا ولعدد كبير من الصفات وقد أخذ الهجين الكثير من صفات الآبوبين، أن نجاح الذرة الصفراء الهجينية قد شجع الكثير من العلماء والباحثين على تطوير محاصيل هجينية أخرى ومنها الذرة البيضاء الهجينية. أن الذرة البيضاء عبارة عن سلالات نقية (التلقيح فيها ذاتي) كما هو الحال في إنتاج سلالات نقية من الذرة الصفراء إلا أنها تختلف عن الذرة الصفراء بطبيعة التلقيح ولا يصاحبها انخفاض في غذارة النمو والحجم كما هو الحال في الذرة الصفراء لقد ظهرت عقبات كثيرة في إنتاج الذرة البيضاء الهجينية على نطاق تجاري حتى تم اكتشاف العقم الذكري فيها.

المصادر:

- علي، حميد جلوب.; (1988). اسس تربية ووراثة المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

Internet •