

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 العاشرة

Dr. Zeyad

الاصناف التركيبية Synthetics

نظراً لأرتفاع سعر الهجن فإن الاصناف التركيبية هي البديل عنها في دول العالم الثالث ، أذ أنها تمتلك نسبة جيدة من قوة الهجين ويمكن استخدام بذورها لعدة اجيال من دون الحاجة إلى شراء بذور جديدة .

تنتج الاصناف التركيبية في المحاصيل خلطية التلقيح فقط لأن الصنف يتم تركيبه أولاً من كل التهجينات الممكنة بين مجموعة من التراكيب الوراثية المتالفة ، ويختلف الصنف التركيبى عن الاصناف المنتجة بطريقة الانتخاب الجماليفي أن الاول يركب من تراكيب وراثية سبق اختبار قدرتها على التالفة في كل التلقيحات الممكنه ، بينما يتكون الصنف الناتج من الانتخاب الجمالى من تراكيب وراثية جديدة مخلوطة معًا دون سابق معرفة بقدرتها على التالفة . وقد انتجت الاصناف التركيبية في محاصيل المراعي خاصة البقولية والنجلية كما انتجت في زهرة الشمس والعائلة الصليبية ، ولكنها لم تكن ذات شأن كبير في الذرة الصفراء برغم أنه هو المحصول الذي أجريت عليه الدراسات الأساسية الخاصة بطريقة انتاج الاصناف التركيبية .

الصنف التركيبى: هو النسل الناتج من التزاوج العشوائي لنباتات الجيل الاول المنتجة بتضريب عدة سلالات نقية ذات قابلية اتحاد جيدة.

الصنف المركب Composite: النسل الناتج من التزاوج العشوائي لعدة نباتات خليطة من F_1 او F_2 او هجن زوجية تضرب مع اصناف مفتوحة التلقيح وهي أفضل من الاصناف مفتوحة التلقيح .

تستخدم الاصناف التركيبية بدلاً من الهجن التي يحتاج المزارع إلى شراء بذورها كل موسم من مصدر متخصص وهذه الهجن لا يمكن زراعتها في المواسم اللاحقة بسبب الانعزالات الوراثية وفقدان جزء من قوة الهجين في المحاصيل خلطية التلقيح، وان الاصناف التركيبية افضل من حيث الحصول من الاصناف مفتوحة التلقيح لاحتوائها وراثياً على جزء من قوة الهجين وبسبب اشتراك عدة سلالات نقية في الصنف التركيبى يسمح بإعطاء قوة الهجين.

مميزات الاصناف التركيبية

1- التجانس مع قوة النمو ، وتلك الصفتان لا يمكن الحصول عليهما مجتمعتين بأية طريقة أخرى من طرق التربية فالسلالات المتجانسة المربطة تربوية داخلية تكون ضعيفة النمو ، بينما تكون الاصناف مفتوحة التلقيح القوية النمو غير متجانسة ، وتكون الاصناف التركيبية أقل تجانساً واقل في قوة النمو

1- الزيادة الكبيرة في الحاصل وهي احد مظاهر قوة الهجين التي تتضمن ايضاً كل صفات الجودة ، والمقاومة للأفات والقدرة على تحمل الظروف البيئية القاسية.

2- تكون افضل من الهجن لتباين تركيبها الوراثي على مقاومة الظروف.

4- الصنف التركيببي يمكن زراعة بذوره في المواسم اللاحقة بينما الهجن لا يمكن زراعة بذورها في المواسم اللاحقة لحدوث الانزعالات الوراثية وفقدان جزء من قوة الهجين.

5- الاصناف التركيبية افضل من الاصناف مفتوحة التلقيح والمركبة فيما يتعلق بالحاصل ومقاومة الامراض والحشرات.

6- الصنف التركيببي له اساس وراثي واسع يتيح له الاقلمة افضل من التراكيب الوراثية الاخرى اضافة الى انه يمكن تحسينه بالانتخاب حيث توجد التغيرات الوراثية في الجماعات النباتية.

7- يمكن لمربى النبات اعادة تركيبة في اي وقت من السلالات التي دخلت في انتاج الصنف التركيببي.

8- يستخدم في حالة المحاصيل التي لا يناسب تركيبها الزهرى عملية انتاج الهجين كما في المحاصيل العلفية.

9- يصلح الصنف التركيببي افضل من الهجن في الدول النامية التي لا يمكنها انتاج الهجين ل剋فتها العالية عند استيرادها.

كيفية استباط الاصناف التركيبية

- 1- زراعة سلالات جيدة الحاصل وعالية في SCA وتضرب فيما بينها لأنتجاج F_1 .
- 2- تزرع تضريبيات F_1 لتشخيص أفضلها.
- 3- تخلط البذور بكميات متساوية من التضريبيات الجيدة وتترك للتزاوج العشوائي في حقل معزول ، والبذور الناتجة منها هي بذور الصنف التركيبية .

يستحسن أن يكون عدد الهجن الداخلية في الصنف التركيبية في الأقل 6 هجن ، وكلما زاد العدد إلى 10 أو 15 هجينًا كلما كان ذلك أفضل لأن القاعدة الوراثية في الصنف سوف تتسع ويكون تحمل الصنف لعوامل البيئة أفضل .

تكوين الصنف التركيبية

يتم تقدير القابلية على الانتلاف في الصنف التركيبية بأجراء الانتخاب لصنف له مجال واسع من التغيرات الوراثية وبعد انتخاب النباتات الجيدة والمتفوقة في الحاصل على أساس الصفات المظهرية يتم اجراء التلقيح الذاتي لها لعدة مواسم مع اجراء عملية الانتخاب لحين الحصول على سلالات ندية ويتم اجراء التلقيح القمي لهذه السلالات بصنف مفتوح التلقيح او صنف تركيبى له مدى واسع من التغيرات الوراثية على سبيل المثال لو كان لدينا 100 – 150 سلالة يجرى لهذه السلالات تلقيحاً قميًّا ويتم انتخاب 10 – 15% من هذه السلالات على أساس قدرتها على التوافق فتكون الجيل الأساس للصنف التركيبى ويتم خلط كميات متساوية من البذور الناتجة من التهجينات الفردية التي يمكن اجراءها بين السلالات المنتخبة والتي تكون ذات حاصل عالي ولها القدرة على الخلط لتكوين نواة الصنف التركيبى ويستعمل الصنف التركيبى من الناحية العلمية لعدة اجيال. ويمن المحافظة على الصنف التركيبى اطول فترة ممكنة بأجراء الانتخاب الاجمالي للمحافظة عليه من التدهور، اما اذا حصل له تدهور يعاد تركيبة من السلالات الندية التي تحتفظ بها محطة الابحاث. ومن ناحية الحاصل لانتفوق الاصناف التركيبية على الاصناف الهجينية سواء كانت

فردية او زوجية الا ان حاصلها افضل من حاصل الاصناف مفتوحة التلقيح والاصناف المركبة ان حاصل الصنف التركيببي ينخفض بمقدار $\frac{F_1 - \bar{P}}{N}$ من قوة الهجين ولمرة واحدة فقط حيث يثبت الحاصل بعدها عكس حالة الهجن الفردية او الزوجية او الثلاثية التي تستمر في النقصان لعدة اجيال لان الصنف التركيببي تدخل في تركيبة عدة هجن وليس هجين واحد فقط.

تخمين حاصل الاصناف التركيبية

نجد ان الاصناف الهجينية المشتقة من الهجن الناتجة من التهجين بين السلالات النقية التي تتصنف بما يلي

- 1- يقل حاصل وقوه النمو للهجن في F_2 مقارنة بالجيل الاول.
- 2- يكون حاصل وقوه النمو في F_3 والاجيال اللاحقة مشابهه للجيل الثاني.
- 3- الاجيال اللاحقة للهجن الزوجية يقل حاصلها لكن اقل من هجن الجيل الاول.

وتجد طريقتين لتخمين الاداء المتوقع في F_2 للصنف التركيببي

1- طريقة رايت Wright

$$F_2 = F_1 - \frac{(F_1 - \bar{P})}{N}$$

حيث ان

F_2 = حاصل الصنف التركيببي

F_1 = معدل حاصل الجيل الاول

\bar{P} = معدل حاصل الاباء

2- طريقة بوسبياس Busbise

$$Y_t = Y_o + \left(\frac{F_o - F_t}{F_o - F_I} \right) (Y_I - Y_o)$$

حيث ان

Y_t = حاصل الصنف التركيبي

Y_o = حاصل الصنف التركيبي (السلالات الداخلة في تركيب الصنف)

F_o = معامل التلقيح الذاتي للإباء (في حالة كون الاباء سلالات نقية يعتبر معامل التلقيح الذاتي

(%) 100

F_I = معامل التلقيح الذاتي للهجن الفردية (يعتبر صفر %)

F_t = معامل التلقيح الذاتي في الجيل t المطلوب

Y_I = حاصل الهجن الفردية المكونة للصنف التركيبي

استبعد العالم بوسبياس تأثير عدد السلالات الداخلة في الصنف التركيبي على افتراض عدم وجود تلقيح ذاتي.

يلاحظ من معادلة Wright ان انتاجية الصنف التركيبي تقل في الجيل الثاني بمقدار $\frac{1}{n}$ من قوة

الهجين وهي عبارة عن الفرق بين متوسط انتاجية الجيل التركيبي الاول Syn-1 و متوسط انتاجية

الاباء ومن المتوقع يحصل ثبات في انتاجية الصنف التركيبي في Syn-3 او Syn-4 عن انتاجية

Syn-2 لان العشيرة تصل الى حالة التوازن الوراثي بعد جيل واحد من التلقيح الخلطي العشوائي

حسب قانون هاردي – واينبرك الذي ينص على ان التوازن التي تصل اليه العشيرة في Syn-2

في الجيل التركيبي الثاني.

وهناك حالات لا يمكن فيها استخدام معادلة Wright للتنبأ بإنتاجية الصنف التركيبي منها.

1- عند استخدام السلالات الخضرية في تركيب الصنف التركيبي.

2- عندما لا تكون سلالات الاباء اصيلة وراثيا.

ويمكن رفع إنتاجية الصنف التركيبي من خلال

1- زيادة عدد السلالات الداخلة في إنتاج الصنف التركيبي.

2- زيادة إنتاجية الهجن الفردية.

3- زيادة إنتاجية سلالات الاباء.

يستخدم الصنف التركيبي تجاريا إلى الجيل التركيبي الرابع Syn-4 نتيجة لتغير التركيب الوراثي للصنف مما يستدعي الامر ضرورة إعادة إنتاجية او تركيبه من السلالات التي دخلت في تركيبة وعند إعادة تركيبة لا يمر بالمراحل المختلفة التي خضع لها عند إنتاجه في بداية الامر ويكون للمربى الحق في ضرورة استبعاد او إضافة بعض السلالات التي تدخل في تكوين الصنف التركيبي.

مثال: صنف تركيبي من الذرة الصفراء تم إنتاجه من خليط من الهجن الفردية الناتجة من 5 سلالات ندية التي كان معدل حاصلها 1000 كغم/ ه ومعدل حاصل هجنها الفردية الناتجة من تزاوجها مع بعضها هو 2500 كغم/ ه

1- احسب حاصل الصنف التركيبي المتوقع بطريقة Wright

$$1 - F_2 = F_1 - \frac{F_1 - \bar{P}}{N}$$

$$= 2500 - \frac{2500 - 1000}{5}$$

$$F_2 = 2200 \text{ Kg/ha}$$

تربية النباتات خضرية التكاثر

Breeding Vegetatively Propagated Crops

تشبه نباتات خضرية التكاثر نباتات خلطية التلقيح من كونها أنه بطبيعتها عالية التغاير الجيني وبذا فإن تلقيحها ذاتياً لعدة اجيال سوف يؤدي كذلك إلى تدهور العديد من صفاتها الحقلية ، فيما نجد نباتات ذاتية التلقيح لا يضرها التلقيح الذاتي ، وذلك أنها منذآلاف السنين تتکاثر بالتلقيح الذاتي فأستقرت صفاتها اذ بقي ويبقى المتحمل للبيئة ويموت الضعيف غير المتحمل لتلك البيئة .

كذلك يمكن بالتلقيح الذاتي والانتخاب أستنباط سلالات inbreds في خلطية التلقيح تستخدم لأستنباط الهجن ، أما ذاتية التلقيح فنحصل منها بنفس الطريقة على الخطوط النقية pure lines التي يمكن ان تتطور الى أصناف ، أما في خضرية التكاثر فإن فيها طريقتين للتربية هما

1- تربية الصنو Clone breeding

2- أستنباط الهجن وذلك من تضريب الصنوان (جمع صنو)

ان الحصول على هجين في خضرية التكاثر وتکاثر الهجين خضررياً سوف يبقى الهجين من دون انعزال مستقبلاً لأن التكاثر الخضري لا يحدث فيه عبور C.O

1- تربية الصنو

يمكن تربية البطاطا الاعتيادية والحلوة والجت وقصب السكر وامثالها بزراعتها على مسافات مناسبة (طريقة خلية النحل H.C مثلًا) وتوضع علامات على النباتات المطلوبة بحسب الصفة المرغوبة ، وفي الموسم اللاحق نأخذ أفرع من النبات Tillers ونزرعها كل نبات في خط PTR وتقارن خطوط الصنوان مع الصنف الاصلي حتى يصار الى اعتماد الصنف الجديد ، اذا كانت الاصناف متغيرة يمكن اجراء التضريب بين الصنوان المتبااعدة وراثياً والحصول على هجين . أن اکثار هذا الهجين لاحقاً خضررياً سوف يحافظ على صفاته من دون انعزال لعدم حصول C.O في التكاثر الخضري . يمكن اجراء التلقيح الذاتي لنباتات خضرية التكاثر مثل الجت والبطاطا بنوعيها

أما قصب السكر فهو لا يكون بذور إلا عند زراعته عند مناطق خط الاستواء . يؤدي التلقيح الذاتي

الى التماثل الوراثي ويعطي فرصة أوسع للحصول على الهجين ذلك أن التماثل الوراثي للسلالة يخلق التباعد الوراثي بينها وبين السلالات الأخرى وحتى المشتقة من نفس الصنف.

2- استنباط الهجن : اذا تم التلقيح للصنوان المنتخبة فأنها اصبحت سلالات يمكن تضريبيها والحصول على الهجين وطالما ان طريقة التكاثر هي خضرية فإن هذه الهجن لن تتزعن مستقبلاً لعدم حدوث العبور خلال تكاثرها لأنها تتكاثر بالانقسام الاعتيادي mitosis وليس الاختزالي meiosis . أن اشجار الفاكهة والورد التي يتم الحصول منها على الهجن سوف تبقى هجينه طالما تتكاثر خضررياً ، علمًا ان العديد من اشجار الفاكهة تتكاثر بالتطعيم grafting ، وبالنسبة للورد الهجين يصعب ان تكون اقلامها جذوراً وبذا تعامل بمحظول مخفف من IAA فيساعد ذلك على التجذير السريع .

استنباط السلالات

1- زراعة بذور صنف مفتوح التلقيح أو عدة أصناف أو صنف تركيبي أو انعزالت F_2 من

هجن جيدة ، تلقيح النباتات ذاتياً وتغلف وتوضع عليها علامة (S_1) .

2- زراعة بذور S_1 الناتجة وتلقيحها ذاتياً ، حيث تزرع بذور كل نبات بطريقة PTR ، تم

تؤخذ بذور نبات واحد (الافضل) من كل خط (بذور S_2).

3- زراعة بذور S_2 بطريقة PTR مع التلقيح الذاتي والانتخاب لأفضل نباتات الخط للحصول

على بذور S_3 .

4- زراعة بذور S_3 بطريقة PTR وزراعة صنف هجين أو صنف مفتوح التلقيح وتضريبيه

على نباتات S_3 للحصول على بذور التهجين القمي (T.C) لكل خط.

5- زراعة بذور T.C المتحصل عليها في الفقرة 4 لمقارنتها وتشخيص أفضلها.

6- نعود الى بقية بذور S_3 الذاتية التلقيح التي تفوقت فيها T.C وتزرع لأنتج S_4 ونستمر

بذلك لغاية S_6 واذا لم تتماثل النباتات للخط الواحد نستمر لغاية S_7 او S_8 ، في هذه المرحلة

تصبح السلالات جاهزة للتضريب فيما بينها أو مع سلالة جيدة موجودة لدينا لاستنباط

الهجن .