كلية الزراعة

قسم المحاصيل الحقلية

د. زياد عبد الجبار عبد الحميد

المحاضرة العاشرة

الاصناف وانواعها

الاصناف التركيبية Synthetics

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

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

الصنف التركيبي: 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 بدلا من الهجن التي يحتاج المزارع الى شراء بذورها كل موسم من مصدر متخصص وهذه الهجن لايمكن زراعتها في المواسم اللاحقة بسبب الانعزالات الوراثية وفقدان جزء من قوة الهجين في المحاصيل خلطية التلقيح، وان الاصناف التركيبية افضل من حيث الحاصل من الاصناف مفتوحة التلقيح لاحتوائها

وراثيا على جزء من قوة الهجين وبسبب اشراك عدة سلالات نقية في الصنف التركيبي يسمح بإعطاء قوة الهجين.

مميزات الاصناف التركيبية

1- التجانس مع قوة النمو ، وتلك الصفتان لايمكن الحصول عليهما مجتمعتين بأية طريقة أخرى من طرق التربية فالسلالات المتجانسة المرباة تربية 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 التركيبي يمكن زراعة بذوره في المواسم اللاحقة بينما الهجن لا يمكن زراعة بذورها في المواسم اللاحقة لحدوث الانعزالات الوراثية وفقدان جزء من قوة الهجين.

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

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

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

8- يستخدم في حالة المحاصيل التي لا يناسب تركيبها الزهري عملية انتاج الهجن كما في المحاصيل العلفية.

9- يصلح الصنف التركيبي افضل من الهجن في الدول النامية التي لا يمكنها انتاج الهجن لكلفتها العالية عند استيرادها.

كيفية أستنباط الاصناف التركيبية

1- زراعة سلالات جيدة الحاصل وعالية في SCA وتضرب فيما بينها لأنتاج F_1 .

2- تزرع تضريبات F_1 لتشخيص أفضلها .

3- تخلط البذور بكميات متساوية من التضريبات الجيدة وتترك للتزاوج العشوائي في حقل معزول ، والبذور الناتجة منها هي بذور الصنف التركيبي .

يستحسن أن يكون عدد الهجن الداخلة في الصنف التركيبي في الاقل 6 هجن ، وكلما زاد العدد الى 10 أو 15 هجيناً كلما كان ذلك أفضل لأن القاعدة الوراثية في الصنف سوف تتسع ويكون تحمل الصنف لعوامل البيئة أفضل .

تكوين الصنف التركيبي

يتم تقدير القابلية على الائتلاف في الصنف التركيبي بأجراء الانتخاب لصنف له مجال واسع من التغايرات الوراثية وبعد انتخاب النباتات الجيدة والمتفوقة في الحاصل على اساس الصفات المظهرية يتم اجراء التلقيح الذاتي لها لعدة مواسم مع اجراء عملية الانتخاب لحين الحصول على سلالات نقية ويتم اجراء التلقيح القمي لهذه السلالات بصنف مفتوح التلقيح او صنف تركيبي له مدى واسع من التغايرات الوراثية على سبيل المثال لو كان لدينا 100 – 150 سلالة يجرى لهذه السلالات تلقيحا قميا ويتم انتخاب 10 – 15% من هذه السلالات على اساس قدرتها على التوافق فتكون الجيل الاساس للصنف التركيبي 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 التركيبي ويستعمل الصنف التركيبي من الناحية العلمية لعدة اجيال.

ويمن المحافظة على الصنف التركيبي اطول فترة ممكنة بأجراء الانتخاب الاجمالي للمحافظة علية من التدهور، اما اذا حصل له تدهور يعاد تركيبة من السلالات النقية التي تحتفظ بها محطة الابحاث. ومن ناحية الحاصل لاتتفوق الاصناف التركيبية على الاصناف الهجينية سواء كانت فردية او زوجية الا ان حاصلها افضل من حاصل الاصناف مفتوحة التلقيح والاصناف المركبة ان حاصل الصنف التركيبي 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 التركيبي 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 وقوة النمو للهجن في F_2 مقارنة بالجيل الاول.

2- يكون حاصل وقوة النمو في F_3 والاجيال اللاحقة مشابهه للجيل الثاني.

3- الاجيال اللاحقة للهجن الزوجية يقل حاصلها لكن اقل من هجن الجيل الاول.

وتوجد طريقتين لتخمين الاداء المتوقع في F_2 للصنف التركيبي

1- طريقة رايت Wright

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

حيث ان

F_2 = حاصل الصنف التركيبي

F_1 = معدل حاصل الجيل الاول

$\bar{P}$ = معدل حاصل الاباء

2- طريقة بوسبايس 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 بوسبايس 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 ومتوسط 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 Synt-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 انتاجية الصنف التركيبي من خلال

1- زيادة عدد السلالات الداخلة في انتاج الصنف التركيبي.

2- زيادة انتاجية الهجن الفردية.

3- زيادة انتاجية سلالات الاباء.

يستخدم الصنف التركيبي تجاريا الى الجيل التركيبي الرابع Syn-4 نتيجة لتغير التركيب الوراثي للصنف مما يستدعي الامر ضرورة اعادة انتاجية او تركيبه من السلالات التي دخلت في تركيبة وعند اعادة تركيبة لا يمر بالمراحل المختلفة التي خضع لها عند انتاجه في بداية الامر ويكون للمربي الحق في ضرورة استبعاد او اضافة 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 نقية التي كان معدل حاصلها 1000 كغم/ هـ ومعدل حاصل هجنها الفردية الناتجة من تزاوجها مع بعضها هو 2500 كغم/ هـ

1- احسب حاصل الصنف التركيبي المتوقع بطريقة Wright

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

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

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

تربية النباتات خضرية التكاثر Breeding Vegetatively Propagated Crops

تشبه نباتات خضرية التكاثر نباتات خلطية التلقيح من كونها أنه بطبيعتها عالية التغاير الجيني وبذا فأن تلقيحها ذاتياً لعدة اجيال سوف يؤدي كذلك الى تدهور العديد من صفاتها الحقلية ، فيما نجد نباتات ذاتية التلقيح لا يضرها التلقيح الذاتي ، وذلك أنها منذ آلاف السنين تتكاثر 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 فأن 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 وتكاثر الهجين خضرياً سوف يبقى الهجين من دون أنعزال مستقبلاً لأن التكاثر الخضري لايحدث فيه عبور C.O

1- تربية الصنو

يمكن تربية البطاطا الاعتيادية والحلوة والجت وقصب السكر وامثالها بزراعتها على مسسافات مناسبة (طريقة خلية النحل H.C مثلاً) 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 متغايرة يمكن اجراء التضريب بين الصنوان المتباعدة وراثياً والحصول على هجين . أن اكثار هذا الهجين لاحقاً خضرياً 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 ألا 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 الاخرى وحتى المشتقة من نفس الصنف .

2- **أستنباط الهجن :** اذا تم التلقيح للصنوان المنتخبة فأنها اصبحت سلالات يمكن تضريبها والحصول على الهجين وطالما ان طريقة التكاثر هي خضرية فأن هذه الهجن لن تنعزل 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 هجينة طالما تتكاثر خضرياً ، علماً ان العديد من اشجار الفاكهة تتكاثر بالتطعيم grafting ، وبالنسبة للورد الهجين يصعب ان تكّون اقلامها جذوراً وبذا تعامل بمحلول مخفف من IAA فيساعد ذلك على التجذير السريع .

أستنباط السلالات

1- زراعة بذور صنف مفتوح التلقيح أو عدة أصناف أو صنف تركيبي أو انعزالات F_2 من هجن جيدة ، تلقح 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 وتضريبه 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 لأنتاج S_4 ونستمر بذلك لغاية S_6 واذا لم تتماثل النباتات للخط الواحد نستمر لغاية S_7 أو S_8 ، في هذه المرحلة تصبح السلالات جاهزة للتضريب فيما بينها أو مع سلالة جيدة موجودة لدينا لأستنباط الهجن .

المصادر

محاضرات تربية النبات	د. مدحت مجيد الساهوكي
تربية و تحسين النبات	د. مدحت الساهوكي د. حميد جلوب علي د. محمد غفار أحمد
أسس تربية و وراثة المحاصيل الحقلية	د. حميد جلوب علي
أساسيات تربية النبات	د. حمدي جاسم حمادي د.حميد ظاهر جسام

1- Williams, W. P.; P. M. Buckley, and F. M. Davis. 1989. Combining ability for resistance in corn to fall armyworm and south. Western corn borer 29: 913-915.

2- Yenice, N. and O. L. Arslan. 1997. Heterosis reported for a synthetic variety obtained from selfed sunflower lines. Turkish. Agri. And forestry. 21 (3): 307-370.