هذا .. ويوجد نوعان من التأقلم على البيئة ، هما :

١- تأقلم خاص Specific Adaptation :

يتميز الصنف – أو العشيرة – ذو التأقلم الخاص بتحمله لظروف بيئية خاصة ؛ مثل الملوحة العالية ، أو الحرارة المنخفضة أو المرتفعة .. إلخ . تجود هذه الأصناف – عادة – فى المناطق التى يكون الإنتاج فيها محدداً بمثل هذه الظروف البيئية الحادة .

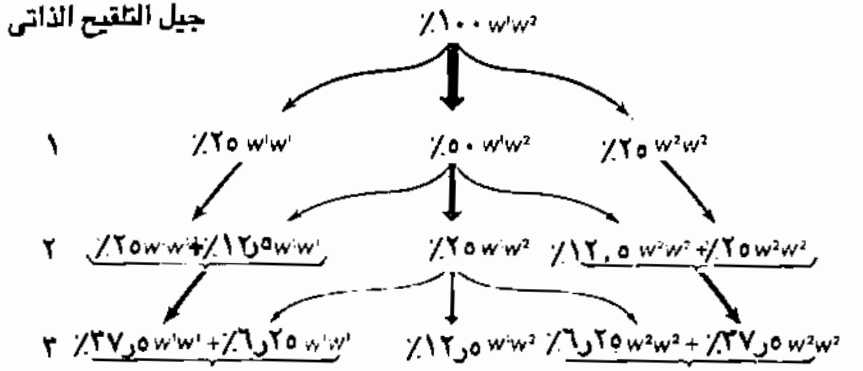
٢- التأقلم العام General Adaptation :

يتميز الصنف – أو العشيرة – ذو التأقلم العام بتحمله لظروف بيئية متباينة ، وبقدرته على النمو ، وإنتاج محصول جيد فى مختلف الظروف ، ولكن لايكون الصنف ذو التأقلم العام ناجحا فى الحالات التى يوجد فيها انحراف حاد عن المتوسط العام فى أحد العوامل البيئية ؛ حيث يحسن فى هذه الحالة استخدام أصناف ذات تأقلم خاص . ومن أمثلة الأصناف ذات التأقلم العام .. أصناف القمح المكسيكية ، وأصناف الأرز التى أنتجت فى معهد بحوث الأرز الدولى فى الفلبين ، والتى نجحت زراعتها فى عديد من دول العالم .

## عشائر النباتات الذاتية التلقيح

يؤدى التلقيح الذاتى المستمر – فى النباتات الذاتية التلقيح – إلى أن تصبح جميع النباتات أصيلة تماما Homozygous 100% فى جميع عواملها الوراثية ، وتقل درجة الاصالة الوراثية عن ١٠٠٪ إذا حدثت بالعشيرة نسبة من التلقيح الخلطى ، وكان التلقيح بين نباتات تختلف وراثياً عن بعضها ويتوقف مدى الانخفاض – فى الاصالة الوراثية – عن ١٠٠٪ على نسبة التلقيح الخلطى التى تحدث فى الطبيعة . ويبين شكل (٣-٢) تأثير التلقيح الذاتى المستمر على نسبة النباتات الخليطة فى جين واحد . ويلاحظ من الشكل أن نسبة النباتات الخليطة تقل بمقدار النصف بعد كل جيل من أجيال التلقيح الذاتى . ويمكن حساب نسبة النباتات الخليطة فى الصفة بعد عدد قدره ( ن ) من أجيال التلقيح الذاتى من المعادلة التالية :

$$\text{نسبة النباتات الخليطة فى الصفة} = \left(\frac{١}{٢}\right)^{ن} \times ١٠٠$$




شكل ( ٣ – ٢ ) : تأثير التلقيح الذاتى على النسبة المئوية للنباتات الخليطة ، يلاحظ أن نسبة النباتات الخليطة تقل بمقدار النصف مع كل جيل من أجيال التلقيح الذاتي ( عنBrewbaker ١٩٦٤ ) .

أما بقية النباتات فتكون أصيله فى الصفة ، ويحصل على نسبتها بطرح نسبة النباتات الخليطة من مئة . ويعنى ذلك أن نسبة النباتات الخليطة فى أى عامل وراثى تصبح – على سبيل المثال – ١٫٥٦٢٥ ٪ بعد ٦ أجيال من التلقيح الذاتى ، و ٠,٣٩ ٪ بعد ٨ أجيال ، و ، ٠,٠٩٨ ٪ . بعد ١٠ أجيال ، و ٠,٠٠٠٠٣ ٪ بعد ١٥ جيلاً ... وهكذا . فلو ظهرت طفرة أدت إلى تغير التركيب الوراثى الأصيل $W^1W^1$ إلى $W^1W^2$ كما فى شكل (٣-٢ ) .. فإن التلقيح الذاتى المستمر يؤدى إلى اختفاء النباتات الخليطة فى هذه الطفرة وانعزال مجموعتين من النباتات ، تكون إحداهما أصيلة فى الجين الأصل $W^1W^1$ والأخرى أصيلة فى الطفرة $W^2W^2$ وإذا حدث تلقيح خلطى طبيعى بين نباتين من هاتين المجموعتين .. فإن مصير النبات الخليط الناتج $W^1W^2$ يكون هو نفس مصير النبات الذى ظهرت فيه الطفرة الأصلية ؛ حيث يؤدى التلقيح الذاتى المستمر إلى نقص نسبة النباتات الخليطة فى النسل بمقدار النصف بعد كل جيل من أجيال التلقيح الذاتى كما سبق بيانه . ويعنى ذلك أن الأصالة الوراثية تكون هى السمة المميزة لعشائر النباتات الذاتية التلقيح .

## السلالات النقية

تعرّف السلالة النقية Pure Line بأنها : النسل الناتج من الإكثار الجنسى لأى نبات ذاتى التلقيح ، كما يعد النسل الناتج من الإكثار الجنسى لأفرادها من نفس السلالة النقية

مادام لايحدث بها أى تغير وراثى بطريق الطفرات ، أو نتيجة التلقيح الخلطى مع نباتات من خارج السلالة ، ويتضح من التعريف السابق أنه يشترط – لإطلاق اسم سلالة نقية على نباتات محصول ما – أن يكون إكثاره جنسيًا ، وتلقيحه ذاتياً . وأن تبدأ السلالة بنسل نبات واحد فقط ولكنها يمكن أن تتسع لتشمل أنسال هذه النباتات أيضاً .

كان يوهانسن Johannsen هو الذى توصل إلى ما عرف بنظرية السلالة النقية Pure line theory وذلك فى عام ١٩٠٣ بعد دراسات مستفيضة على الفاصوليا التى تعد من المحاصيل الذاتية التلقيح ، والتى يندر أن يحدث فيها تلقيح خلطى ، وقد لاحظ يوهانس وجود اختلافات كبيرة فى وزن البذور الجافة فى الصنف الواحد ، وفى نسل النبات الواحد ، وبدأ دراسته بأن سجل وزن ٥٤٩٤ بذرة – كل على حدة – من صنف الفاصوليا Princess ، فوجد أن أوزانها قد توزعت توزيعاً طبيعياً ، وكان المتوسط العام لوزن البذرة الواحدة ٤٩٥ مجم . قام يوهانس باختيار عدد من البذور ، تمثل المدى العام لوزن البذرة ، وزرعها فى الموسم التالى ، ثم اعتنى بتسعة عشر نباتاً منها حتى النضج ؛ حيث حصد بذور كل نبات على حدة ، ثم قدر متوسط وزن البذرة فى كل نسل منها ، فوجد أنها تراوحت من ٣٥٠ إلى ٦٤٠ مجم / بذرة . كما وجد أن متوسط وزن البذرة كان عالياً فى النباتات التى نتجت عن زراعة بذور كبيرة ، ومنخفضا فى النباتات التى نتجت من زراعة بذور صغيرة ، وهو مايدل على أن الانتخاب – فى تلك المرحلة – كان فعالاً . حافظ يوهانس بعد ذلك على السلالات التسع عشرة ؛ بزراعتها لمدة ستة أجيال ، ووجد أن متوسط وزن البذرة ظل ثابتاً فى كل سلالة ، طوال فترة التجربة ؛ حيث تراوح من ٦٤٠ مجم / بذرة فى السلالة رقم (١) إلى ٣٥٠ مجم / بذرة فى السلالة رقم ١٩ .

وبالإضافة إلى ماتقدم .. قام يوهانس بزراعة أكبر ، وأصغر البذور من كل من السلالات التسع عشرة ، ووجد أن متوسط وزن البذرة مساو دائماً – فى نسل النباتات التى نتجت من زراعة بذور كبيرة – لمتوسط الوزن فى نسل النباتات التى نتجت من زراعة بذور صغيرة وذلك فى كل من السلالات التسع عشرة ( جدول ٣–٦) ولم تتغير تلك الحقيقة رغم استمراره فى انتخاب أكبر البذور وأصغرها لستة أجيال متتالية (جدول ٣–٧) ... إلا أنه كانت تظهر فى كل جيل اختلافات قليلة فى أوزان البذور ، داخل كل نسل .

جدول (٣-٦) : تباين السلالات النقية لصنف الفاصوليا Princess في متوسط وزن البذرة ، وتأثير الانتخاب داخل كل سلالة لجيل واحد على متوسط وزن البذرة (عن Merrell ١٩٧٥) .

| السلالة | متوسط وزن البذرة (بالسنتيجرام) | عدد البذور المنتخبة للسلالة | وزن البذور المنتخبة كلمهات | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ٢٠ | ٣٠ | ٤٠ | ٥٠ | ٦٠ | ٧٠ |
| | | | متوسط وزن بذرة النسل (يذكر عدد البذور المختبرة بين الأقواس) | | | | | |
| ١ | ٦٤,٢ | (١٤٥) | | | | | ٦٣,١(٥٤) | ٦٤,٩(٩١) |
| ٢ | ٥٥,٨ | (٤٧٥) | | | ٥٧,٢(٨٦) | ٥٤,٩(١٩٥) | ٥٦,٥(١٢٠) | ٥٥,٥(٧٤) |
| ٣ | ٥٥,٤ | (٢٨٢) | | | | ٥٦,٤(١٤٤) | ٥٦,٦(٤٠) | ٥٤,٤(٩٨) |
| ٤ | ٥٤,٨ | (٣٠٧) | | | | ٥٤,٢(٣٢) | ٥٣,٦(١٦٣) | ٥٦,٦(١١٢) |
| ٥ | ٥١,٢ | (٢٥٥) | | | ٥٢,٨(١٠٧) | ٤٩,٢(٢٩) | | ٥٠,٢(١١٩) |
| ٦ | ٥٠,٦ | (١٤١) | | ٥٣,٥(٢٠) | ٥٠,٨(١١١) | | ٤٢,٥(١٠) | |
| ٧ | ٤٩,٢ | (٣٠٥) | ٤٥,٩(١٦) | | ٤٩,٥(٢٦٢) | | ٤٨,٢(٢٧) | |
| ٨ | ٤٨,٩ | (١٥٩) | | ٤٩,٠(٢٠) | ٤٩,١(١١٩) | ٤٧,٥(٢٠) | | |
| ٩ | ٤٨,٢ | (٢٤١) | | ٤٨,٥(١١٧) | | ٤٧,٩(١٢٤) | | |
| ١٠ | ٤٦,٥ | (٥٣٣) | | ٤٢,١(٢٨) | ٤٦,٧(٤١٢) | ٤٦,٩(٩٣) | | |
| ١١ | ٤٥٥ | (٤١٨) | | ٤٥,٢(١١٤) | ٤٥,٤(٢١٧) | ٤٦,٢(٨٧) | | |
| ١٢ | ٤٥,٥ | (٨٣) | ٤٩,٦(١٤) | | | ٤٥,١(٤٢) | ٤٤,٠(٢٧) | |
| ١٣ | ٤٥,٤ | (٧١٢) | | ٤٧,٥(٩٣) | ٤٥,٠(٢١٩) | ٤٥,١(٢٠٥) | ٤٥,٨(٩٥) | |
| ١٤ | ٤٥,٣ | (١٠٦) | | ٤٥,٤(٢١) | ٤٦,٩(٥١) | | ٤٢,٨(٣٤) | |
| ١٥ | ٤٥,٠ | (١٨٨) | ٤٦,٩(١٨) | | | ٤٤,٦(١٣١) | ٤٥,٠(٣٩) | |
| ١٦ | ٤٤,٦ | (٢٧٣) | | ٤٥,٩(١٤٧) | ٤٤,١(٩٠) | ٤١,٠(٣٦) | | |
| ١٧ | ٤٢,٨ | (٢٩٥) | ٤٤,٠(٧٨) | | ٤٢,٤(٢١٧) | | | |
| ١٨ | ٤٠,٨ | (٣٥٧) | ٤١,٠(٥٤) | ٤٠,٧(٢٠٣) | ٤٠,٨(١٠٠) | | | |
| ١٩ | ٣٥,١ | (٢١٩) | | ٣٥,٨(٧٢) | ٣٤,٨(١٤٧) | | | |

جدول (٣-٧) : تأثير انتخاب البذور الخفيفة والثقيلة لستة أجيال فى السلالة رقم ١ من صنف الفاصوليا Princess .

| سنة الحصاد | متوسط وزن بذور الأمهات المنتخبة | | | متوسط وزن بذور النسل | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الوزن الخفيف | الوزن الثقيل | الفرق | الوزن الخفيف | الوزن الثقيل | الفرق |
| ١٩٠٢ | ٦٠ | ٧٠ | ١٠ | ٦٣,١٥ | ٦٤,٨٥ | + ١,٧٠ |
| ١٩٠٣ | ٥٥ | ٨٠ | ٢٥ | ٧٥,١٩ | ٧٠,٨٨ | - ٤,٣١ |
| ١٩٠٤ | ٥٠ | ٨٧ | ٣٧ | ٥٤,٥٩ | ٥٦,٦٨ | + ٢,٠٩ |
| ١٩٠٥ | ٤٣ | ٧٣ | ٤٠ | ٦٣,٥٥ | ٦٣,٦٤ | + ٠,٠٩ |
| ١٩٠٦ | ٤٦ | ٨٤ | ٣٨ | ٧٤,٣٨ | ٧٣,٠٠ | - ١,٣٨ |
| ١٩٠٧ | ٥٦ | ٨١ | ٢٥ | ٦٩,٠٧ | ٦٧,٦٦ | - ١,٤١ |

وقد توصل يوهانس - من هذه الدراسة - إلى أن نسل أى نبات ذاتى التلقيح يكون عبارة عن سلالة نقية لايجدى فيها الانتخاب ؛ ورغم أنه قد يظهر بين نباتاتها بعض الاختلافات ، إلا أنها تكون بيئية ولاتورث . ويفسر ذلك - وراثياً - على أساس أن التلقيح الذاتى المستمر فى النباتات الذاتية التلقيح يجعل كل نبات فى العشيرة أصيلا وراثياً . ونظرا لأن أية طفرة حدثت فى الماضى تكون قد انعزلت إلى فئتين من النباتات : أصيلة سائدة ، وأصيلة متنحية .. فإن نباتات العشائر الطبيعية قد تختلف عن بعضها وراثياً . ويؤدى التلقيح الذاتى لأى نبات منها إلى إنتاج سلالة نقية لاتظهر بها أية انعزالات وراثية ؛ لأنها تنتج من التلقيح الذاتى لنبات أصيل وراثياً ، وتتحدد الاختلافات بين هذه السلالات بمدى الاختلافات الوراثية بين النباتات التى انحدرت منها . وإذا ظهرت اختلافات بين نباتات كل سلالة .. فإن مردها يكون إلى البيئة ولاتورث . ويفسر ذلك الاختلافات التى حصل عليها يوهانس بين السلالات التسع عشرة ، ثم ثبات صفاتها بعد ذلك رغم استمرار انتخابه لأكبر البذور وأصغرها فى كل سلالة منها لستة أجيال .

يمكن – استناداً إلى ما تقدم – وصف السلالة النقية بأن جميع أفرادها تكون أصيلة وراثياً ، ومتماثلة تماماً مع بعضها فى تركيبها الوراثى ؛ أى إنها تكون homozygous 100% ، و homogenous 100% وغنى عن البيان .. أن أفرادها لاتكون أصيلة سائدة فقط أو أصيلة متنحية فقط فى جميع العوامل الوراثية ، بل إن العكس هو الصحيح ؛ حيث تكون بعض المواقع الجينية أصيلة سائدة ، وبعضها الآخر أصيلة متنحية .

## الأصناف البلدية (غير المحسنة)

تعد الأصناف البلدية غير المحسنة land varieties عشائر طبيعية ، أدخلت فى الزراعة فى المناطق التى تنتشر فيها زراعة هذه الأصناف ، وهى تتميز بتأقلمها على الظروف البيئية السائدة ، وتحملها للآفات المنتشرة فى هذه المناطق ؛ لذا .. فإنها تعد مصدراً جيداً لهذه الصفات على الرغم من أنها قليلة التجانس ، وأقل محصولاً وجودة من الأصناف المحسنة .

تتميز عشائر الأصناف البلدية من المحاصيل الذاتية التلقيح بأنها قليلةالتجانس ؛ حيث تظهر اختلافات مظهرية واضحة بين أفرادها ويكون لها أساس وراثى ، كما أن كل فرد منها يكون أصيلاً وراثياً بدرجة عالية ، ولكن أصالتها الوراثية تظل – غالباً – أقل من ١٠٠٪ ، ويفسر ذلك على أساس أن ظهور أية طفرة يتبعه انعزال فئتين أصيلتين من النباتات ، تحتوى إحداهما على الجين الطبيعى وتحتوى الأخرى على الطفرة . ومن الطبيعى أن الطفرات تحدث فى نباتات مختلفة ، ثم تتأصل فى نسلها فقط ، بينما تظل بقية النباتات فى العشيرة خالية منها . ورغم ضآلة معدل ظهور الطفرات الطبيعية .. إلا أنها تظهر على مر السنين ، وفى عديد من المواقع الجينية وهو مايؤدى إلى عدم تجانس أفراد العشيرة الواحدة فى تركيبها الوراثى . ويساعد حدوث نسبة بسيطة من التلقيح الخلطى إلى ظهور عديد من الانعزالات الوراثية ، التى تتأصل مرة أخرى مع معاودة التلقيح الذاتى ؛ فتبقى النباتات أصيلة ، ولكن تزيد بالعشيرة حالة عدم التجانس الوراثى ، وبرغم أن التلقيح الذاتى يؤدى إلى الأصالة الوراثية التامة .. إلا أنها تظل أقل من ١٠٠٪ ؛ بسبب التلقيحات الخلطية القليلة التى قد تحدث – أحياناً – بين النباتات التى تختلف عن بعضها وراثيا .

## الأصناف المحسنة الثابتة وراثياً

تعرف الأصناف المحسنة improved varieties غير الهجين من المحاصيل الذاتية التلقيح بأنها ثابتة وراثيا stable ، وذاتية الإكثار self – reproducing ، وصادقة التربية true-breeding ؛ وذلك لأن هذه الأصناف تكثر بواسطة نسلها الناتج من التلقيح الذاتى الطبيعى ، ولاتتغير صفاتها من جيل إلى آخر . وتتميز هذه الأصناف بأنها تكون على درجة عالية من التجانس الوراثى highy homogenous لأنها تكثر – منذ بداية إنتاجها – من نباتات متجانسة مظهريا ووراثياً فى جميع الصفات الاقتصادية المهمة ، كما تتم المحافظة عليها من أى خلط وراثى باستئصال النباتات المخالفة للصنف التى تظهر كطفرات – أولاً بأول – من حقول إنتاج البذور ، التى تعزل بذورها عن حقول الأصناف الأخرى بمسافة مناسبة ، تمنع حدوث أى خلط ميكانيكى أو وراثى . ويكون كل نبات فى العشيرة أصيلاً وراثياً ، بدرجة تصل إلى ١٠٠٪ فى جميع الصفات الاقتصادية المهمة ، ولكن تبقى دائما حالات قليلة من الخلط الوراثى heterozygosity فى بعض المواقع التى لايكون لها تأثير مظهرى واضح . وبينما ترجع الأصالة إلى التلقيح الذاتى المستمر .. فإن الخلط الوراثى يحدث عقب التلقيحات الخلطية التى تحدث بنسبة منخفضة بين أفراد تكون حاملة لأليلات مختلفة من هذه الجينات .

## الأصناف الهجين

تستخدم الأصناف المحسنة الثابتة وراثياً ، أو السلالات النقية كآباء لإنتاج الأصناف الهجين من المحاصيل الذاتية التلقيح . ونظراً لأن أياً من الآباء المستخدمة يكون أصيلاً وراثياً ، ولاينتج سوى نوع واحد من الجاميطات .. لذا فإن اتحاد جاميطات الأبوين ينتج عنه تركيب وراثى واحد هو الصنف الهجين ؛ أى إن الصنف الهجين يكون متجانسا بنسبة ١٠٠٪ أو قريباً من ذلك . هذا وتختلف الآباء المستخدمة فى إنتاج الصنف الهجين عن بعضها وراثياً – إلى حد كبير – ( تزيد عادة قوة الهجين كلما بعدت القرابة بين الأبوين) وهو مايعنى أن النباتات الهجين تكون على درجة عالية من الخلط الوراثى highly heterozygous .

## عشائر النباتات الخلطية التلقيح

تتميز عشائر النباتات الخلطية التلقيح – التى تكثر بالتلقيح الخلطى الطبيعى بين