الفصل السابع عشر

تقييم وتسجيل الأصناف الجديدة

دور القطاعين العام والخاص فى إنتاج الأصناف الجديدة

تتجه بعض دول العالم الآن (مثل الولايات المتحدة الأمريكية، وبعض دول غرب أوروبا) نحو قصر مهمة مربى النبات العاملين فى المؤسسات الحكومية على تحسين وتنمية الجيرمبلازم Germplasm Enhancement إلى درجة ما، ثم تسليم هذا الجيرمبلازم المحسن إلى مربى القطاع الخاص، ممثلاً فى شركات إنتاج البذور؛ للوصول به إلى مرحلة إنتاج الأصناف الجديدة.

ويرى Ryder (١٩٨٤) أن لهذا الاتجاه - الذى ازداد انتشاره- مساوئ عديدة، لخصها فيما يلى:

١ - احتياج مربى القطاع الخاص إلى سنة أو أكثر؛ لكى يلموا بالجيرمبلازم الذى يكون جديدًا علهم فى أغلب الحالات، وهو ما يعنى تأخيرًا بنفس القدر فى إنتاج الأصناف الجديدة.

٢ - قد يُفْقَدُ الجيرمبلازم الذى يوزع على مربى القطاع الخاص فى مرحلة مبكرة قبل تحسينه بشكل واضح، ما لم تكن به صفات وضاحة تهم شركات إنتاج البذور بالدرجة الأولى.

٣ - يؤدى توزيع الجيرمبلازم بعد وصوله إلى مرحلة متقدمة من التحسين على عدة شركات بذور فى آن واحد إلى احتمال إنتاج عدة أصناف جديدة متقاربة كثيرًا فى صفاتها، وتحمل أسماء مختلفة؛ مما يحدث بلبلة لدى المزارعين.

٤ - ليس من العدل حرمان المربى الذى طوَّر الجيرمبلازم من إكمال مهمته وإنتاج الأصناف الجديدة بنفسه.

تقييم الأصناف الجديدة

يُجرى عديد من الاختبارات الموسعة على الأصناف المنتجة من برامج التربية، للتأكد

من تميزها على الأصناف المنتشرة فى الزراعة، قبل الإذن بتسجيلها كأصناف جديدة. ويكتفى فى هذه المرحلة بإعطاء هذه الأصناف رموزًا معينة، وتستمر الحال على هذا الوضع إلى أن يقتنع المربى بأن السلالات الناتجة من برامج التربية يمكن أن تصبح أصنافًا جديدة مميزة. وهو بذلك يتجنب إعطاء اسم لسلالة، ربما لا يكتب لها النجاح كصنف جديد.

تجنب عامل التنافس عند إجراء التقييم

يمكن أن تؤثر نباتات أحد الأصناف على نباتات الصنف المجاور لها خلال عملية التقييم، وهو أمر محتمل عندما يكون أحد الأصناف شديد الافتراش، أو زائد الطول، أو يميل إلى الرقاد ... إلخ، مما يؤثر حتمًا على النمو الطبيعى لنباتات الصنف المجاور له، وتعرف تلك الحقيقة باسم التنافس competition.

ويمكن التغلب على ظاهرة التنافس بزراعة الخطوات الحارسة (شكل ١٧-١)، حيث لا تسجل القياسات على الخطوط الخارجية التى تعد "حارسة" بالنسبة للخطوط الداخلية فى كل وحدة تجريبية، وهى التى تسجل عليها النتائج. ولا شك أن تلك الطريقة تستهلك قدرًا أكبر من البذور وتتطلب مساحة أكبر من الأرض عما لو لم تخصص خطوطًا حارسة، ويكون الفاقد فى المساحة المزروعة هو الثلثين عندما تتكون الوحدة التجريبية من ثلاثة خطوط، والنصف عندما تتكون الوحدة التجريبية من أربعة خطوط، والخمسين عندما تتكون الوحدة التجريبية من خمسة خطوط .. وهكذا. وقد تكون الوحدات التجريبية ملاصقة لبعضها أو متباعدة.

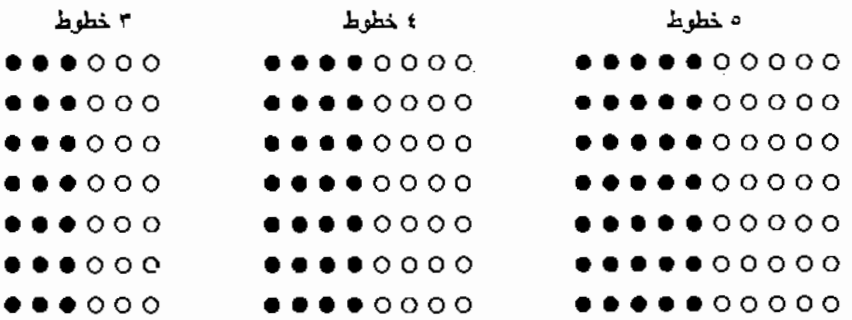
كذلك يمكن تقليل التنافس بين لوطات الأصناف بزراعة خط من صنف قياسى بين كل لوطين. تفيد تلك الطريقة فى توحيد شدة التنافس الذى تتعرض له جميع الأصناف المقيمة، ولكنها لا تلغى التنافس بينها كليًا كما فى الطريقة الأولى (عن Fehr ١٩٨٧).

مراعاة القواعد الإحصائية

تخضع اختبارات التقييم للقواعد الإحصائية، وتجرى وفقًا للتصميمات الإحصائية المعروفة التى يمكن الرجوع إلى تفاصيلها فى أى من مراجع الإحصاء، مثل: Cochran & Cox (١٩٥٧)، و Steel & Torrie (١٩٦٠)، و LeClerg وآخرين (١٩٦٢)،

و Snedecor & Cochran (١٩٦٧)، و Little & Hills (١٩٧٨)، و Bender وآخرين (١٩٨٢)، و Gomez & Gomez (١٩٨٤).

كما يمكن الرجوع إلى Harding (١٩٨٣) بشأن الأمور التى يجب أخذها فى الحسبان عند تقييم الفاكهة، على أساس أنها أشجار معمرة لها مشاكلها الخاصة التى تختلف عن مشاكل تقييم النباتات الحولية.



شكل (١٧-١): تجنب التنافس بين السلالات المقيمة المتجاورة بزراعة الخطوط الحارسة. يراجع المتن للتفاصيل.

قواعد إعطاء الأسماء للأصناف الجديدة

إلى أن يثبت نجاح الجيرمبلازم الجديد المنتج فإن المربى يجرى كل تجاربه عليه تحت رقم كودى، ولا يعطيه إسمًا إلا بعد أن يثبت نجاحه فى تجارب تقييم موسعة، الأمر الذى يفيد فى تحجيم أعداد الأصناف التى يتم تداولها، لأنه لا فائدة ترجى من إدخال صنف جديد فى الزراعة يكون مماثلاً لصنف آخر قديم، أو لا يتفوق على الأصناف المتداولة من نفس المحصول فى صفة واحدة مرغوب فيها على الأقل.

وعلى الرغم من أن القواعد الدولية لتسمية النباتات International Code of Botanical Nomenclature ليست ملزمة لأى أحد، وأنه لا توجد جهة معينة تختص بتنفيذها، إلا أن دولاً عديدة تسهم فى نجاحها بتبنى توصياتها - المقبولة - بصورة عامة - من مربى النباتات.

وبداية .. فإنه يتعين عند إعطاء الأسماء للأصناف الجديدة، تجنب ما يلى:

١ - التتابع الاعتباطى للحروف، والاختصارات، والأعداد.

٢ – استعمال أداة معينة (مثل: a، و an، و the) فى بداية الاسم، إلاّ إذا كان ذلك عادة لغوية.

٣ – بداية الاسم بكلمة مختصرة abbreviation.

٤ – الأسماء التى تتضمن عناوين.

٥ – الأسماء التى تحتوى على كلمات طويلة جدًّا.

٦ – الأسماء التى سبق أن أعطيت لأصناف أخرى من نفس المحصول.

٧ – الأسماء التى قد تختلط مع أسماء الأصناف الأخرى من ذات المحصول

كذلك تؤكد القواعد الدولية لتسمية الأصناف الجديدة على أهمية مراعاة ما يلى:

١ – عدم وضع اختصارات فى الأسماء باستثناء ما جرى العرف عليه. مثل: VFN التى تعنى المقاومة لأمراض ذبول فيرتسيليم، والذبول الفيوزارى، ونيماتودا تعقد الجذور.

٢ – عدم وضع أسماء على شكل عناوين.

٣ – عدم وضع أسماء بها مبالغات فى وصف مميزات الصنف.

٤ – عدم تكرار أسماء أصناف أخرى من نفس المحصول، حتى لو كانت قديمة، ولم تعد مستخدمة فى الزراعة.

٥ – عدم وضع أسماء يمكن أن تختلط بأسماء أصناف أخرى معروفة من المحصول نفسه، كان تكون متقاربة كثيرًا فى طريقة نطقها. مع اختلاف الأحرف الهجائية التى تتكون منها.

٦ – يجب ألا يشتمل الاسم على كلمة تلقيح cross، أو هجين hybrid.

٧ – يجب ألا يزيد الاسم على ثلاث كلمات، ويفضل أن يتكون من كلمة واحدة أو كلمتين، مع اعتبار كل تتابع لحروف أو أرقام أو اختصارات بمثابة كلمة واحدة.

٨ – يجب ألا يشتمل الاسم على كلمات لاتينية.

٩ – يمكن أن يتضمن الاسم اسم شركة بذور. ويجب – فى هذه الحالة – استعمال اسم الصنف كاملا – دائمًا – بما فى ذلك اسم الشركة، حتى لو سوِّق الصنف بواسطة شركة بذور أخرى. وعلى العكس من ذلك .. يجب عدم إضافة اسم الشركة المنتجة للبذور إلى اسم الصنف، إن لم يكن اسمها جزءًا من الاسم المعتمد للصنف.

١٠ – عندما يكون الاسم بلغة مشتقة من اللاتينية (كاللغتين الإنجليزية والفرنسية) يكون الحرف الأول بكل كلمة من الكلمات – التى يتكون منها الاسم – حرفًا كبيرًا capital، إلا إذا تعارض ذلك مع قواعد اللغة.

تطبق القواعد السابقة نفسها على الهجن؛ لأنها أصناف أيضًا. ومن المشاكل التى تبرز – أحيانًا – بالنسبة للهجن فى هذا الخصوص أن الهجين الواحد قد ينتج بواسطة شركات بذور مختلفة تحت أسماء مختلفة. ويجب فى هذه الحالة الاحتفاظ باسم واحد للهجين، يكون هو الاسم الذى أعطته إياه الجهة التى أنتجت سلالات آباء هذا الهجين؛ فإن لم تكن الجهة المنتجة للآباء قد أعطت الهجين اسمًا .. لزم الاحتفاظ بالاسم الذى أعطته أول جهة أنتجت الهجين.

وتختلف طريقة تسمية الأصناف الجديدة من برنامج تربية إلى آخر، وغالبًا ما تتضمن أسماء المدن، أو المناطق التى أنتجت فيها الأصناف. وقد يطلق على الأصناف أسماء مربين سابقين، أو علماء بارزين فى المجال الزراعى. وقد تستخدم الأرقام لتحديد هوية الأصناف الجديدة، على أن تأخذ الأصناف المختلفة سلسلة من الأرقام، تأتى بعد اسم الولاية، أو الشركة، أو المنظمة المنتجة لهذه الأصناف. وقد تشير الأرقام إلى نسب الصنف فى برنامج التربية، كما قد تشير الرموز إلى مقاومة أمراض معينة، أو القدرة على تحمل ظروف بيئية خاصة؛ فمثلاً .. تشير الرموز UC إلى جامعة كاليفورنيا University of California، و ST إلى تحمل الملوحة Salt Tolerance، و N إلى المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور Nematodes ... إلخ.

ويبقى الصنف محتفظًا باسمه، ولو لم يكتب له النجاح، ولم تنتشر زراعته. ولا يجوز إعطاء نفس الاسم لصنف آخر من نفس المحصول فى أى وقت بعد ذلك (عن Fehr ١٩٨٧، و George ١٩٩٩).

هذا .. وتُنْشرَ – فى الولايات المتحدة الأمريكية – مواصفات أصناف المحاصيل الحقلية الجديدة فى مجلة Crop Science، ومواصفات المحاصيل البستانية الجديدة فى مجلة HortScience.

قواعد تسجيل الأصناف الجديدة

يسبق تسجيل الأصناف الجديدة والإعلان عنها ضرورة تقييمها على نطاق واسع،

ثم تحديد هويتها بوضع أسماء لها كما سبق بيانه، كما يتعين تحديد المناطق المناسبة لزراعة الأصناف الجديدة. وبرغم أن هذه الأمور تهم المربى بالدرجة الأولى .. إلى أنه نادرًا ما ينفرد بها وحده، وإنما يتقرر ذلك بواسطة لجنة خاصة يطلق عليها اسم Naming and Release Committee يفترض وجودها فى كل هيئة، أو مؤسسة ذات نشاط فى مجال تربية النبات. ويكون المربى – عادة – عضوًا فى هذه اللجنة.

يقدم المربى إلى اللجنة كافة البيانات الخاصة بالصنف الجديد، التى جمعها خلال فترة التقييم الموسع. ويجب أن يتضمن ذلك بيانات عن المحصول، وصفات الجودة، والنضج، والصفات المورفولوجية، والمقاومة للأمراض، والقدرة على تحمل ظروف بيئية معينة ... إلخ، كما يجب على المربى تزويد اللجنة كذلك بكافة عيوب الصنف الجديد المقترح. وتُحدَّد المناطق التى تنتشر فيها زراعة الأصناف الجديدة من واقع البيانات المقدمة، ومدى جودته فى المناطق التى اختبر فيها. وتبدأ زراعة الأصناف الجديدة فى مساحات صغيرة نسبيًا، ثم يترك للمزارعين أن يقرروا – بأنفسهم – مدى صلاحية هذه الأصناف للزراعة (Janick وآخرون ١٩٨٣).

وفى مصر .. يتطلب تسجيل الأصناف الجديدة التقدم بطلب إلى لجنة مختصة، مع موافاتها بما يلى:

١ – اسم الصنف الجديد، وأصله ونشأته، والخواص المميزة له.

٢ – أنواع التجارب التى أجريت لاختباره، ومدتها، ونتائجها.

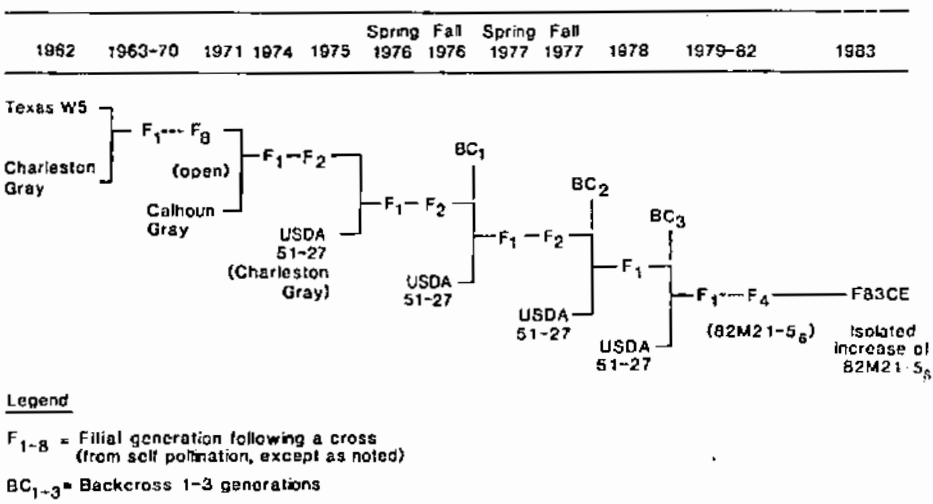
تفحص اللجنة طلبات التسجيل، ولها فى سبيل أداء مهمتها تكليف الطالب موافاتها بما تراه لازمًا من البيانات، وتقديم الكميات التى تحددها من تقاوى الصنف الجديد؛ لإجراء التجارب عليها، ولها أن تعهد إلى الهيئات والمصالح، والأقسام الفنية المختصة بوزارة الزراعة؛ باختبار أصناف الحاصلات الزراعية المستحدثة المطلوب تسجيلها. ولا يجوز – فى جميع الحالات – أن تقل مدة التجارب عن سنتين.

ولا يجوز تسجيل الصنف الجديد إلا إذا ثبت من تجربته تفوقه على غيره من الأصناف الأخرى فى إحدى صفاته الزراعية، أو ميزاته الاقتصادية.

النشر العلمى للأصناف الجديدة

يعد نشر الحقائق العلمية المتجمعة عن الصنف الجديد مكملاً لخطوة تسجيل

الصنف فى تحقيق الفائدة المرجوة منه، فهو يحفظ للمربى حقوقه الأدبية فى الصنف الجديد، ويعرِّف – كل من يهمه الأمر – بأصل الصنف، ونَسَبه، وكيفية إنتاجه، ومميزاته، وعيوبه، ونتائج تجارب التقييم التى أجريت عليه، ومدتها. ويكون النشر فى الدوريات العلمية المتخصصة التى تخضع بحوثها للتحكيم. وتبين أشكال (١٧–٢)، و (١٧–٣)، (١٧–٤)، و (١٧–٥) نَسَبْ أربعة من الأصناف والسلالات؛ كأمثلة للكيفية التى تعرض بها نشأة، وطريقة إنتاج الأصناف الجديدة عند نشرها علميًّا.

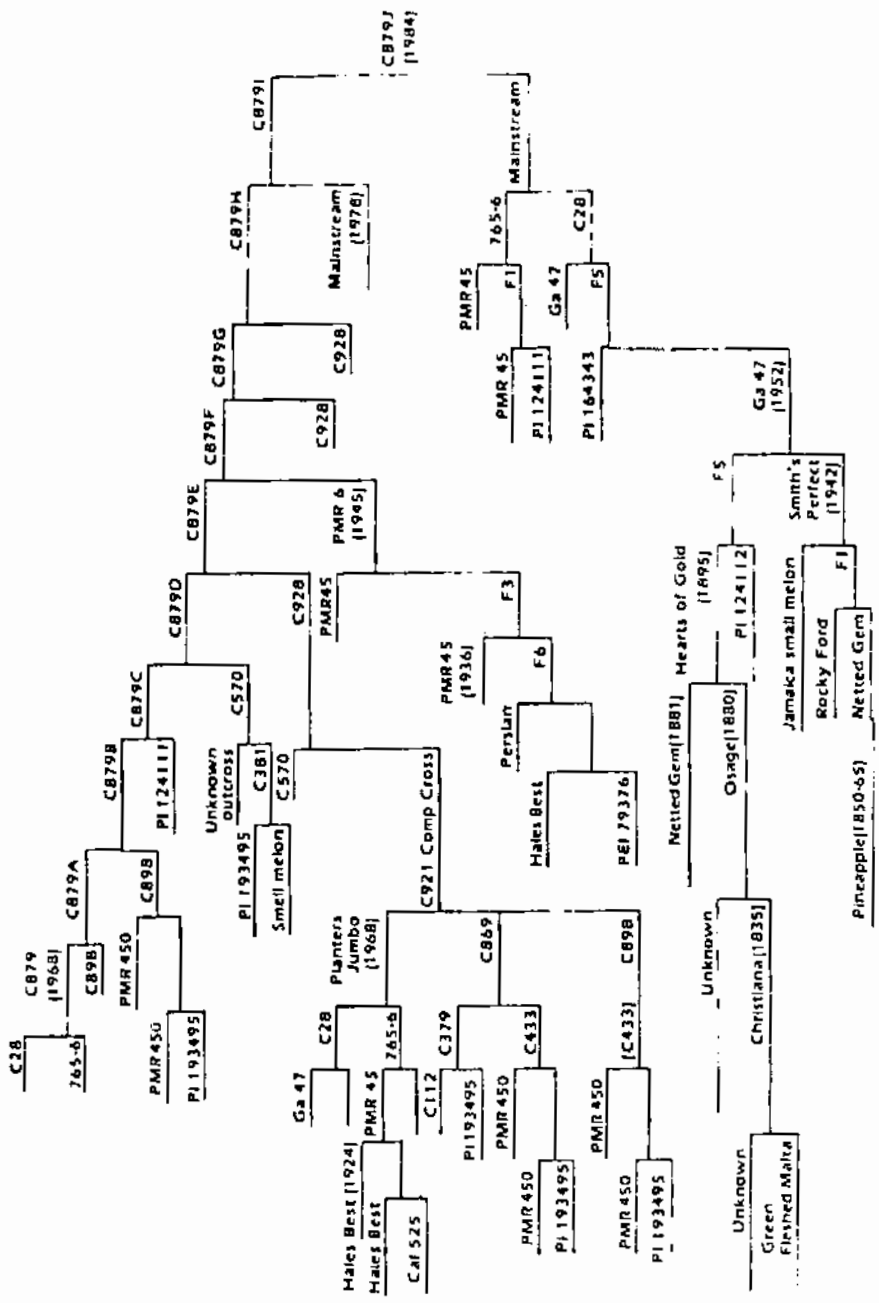


شكل (١٧–٢): نَسَب صنف البطيخ **Charlee** كمثال لسجلات النسب (Crall ١٩٩٠).

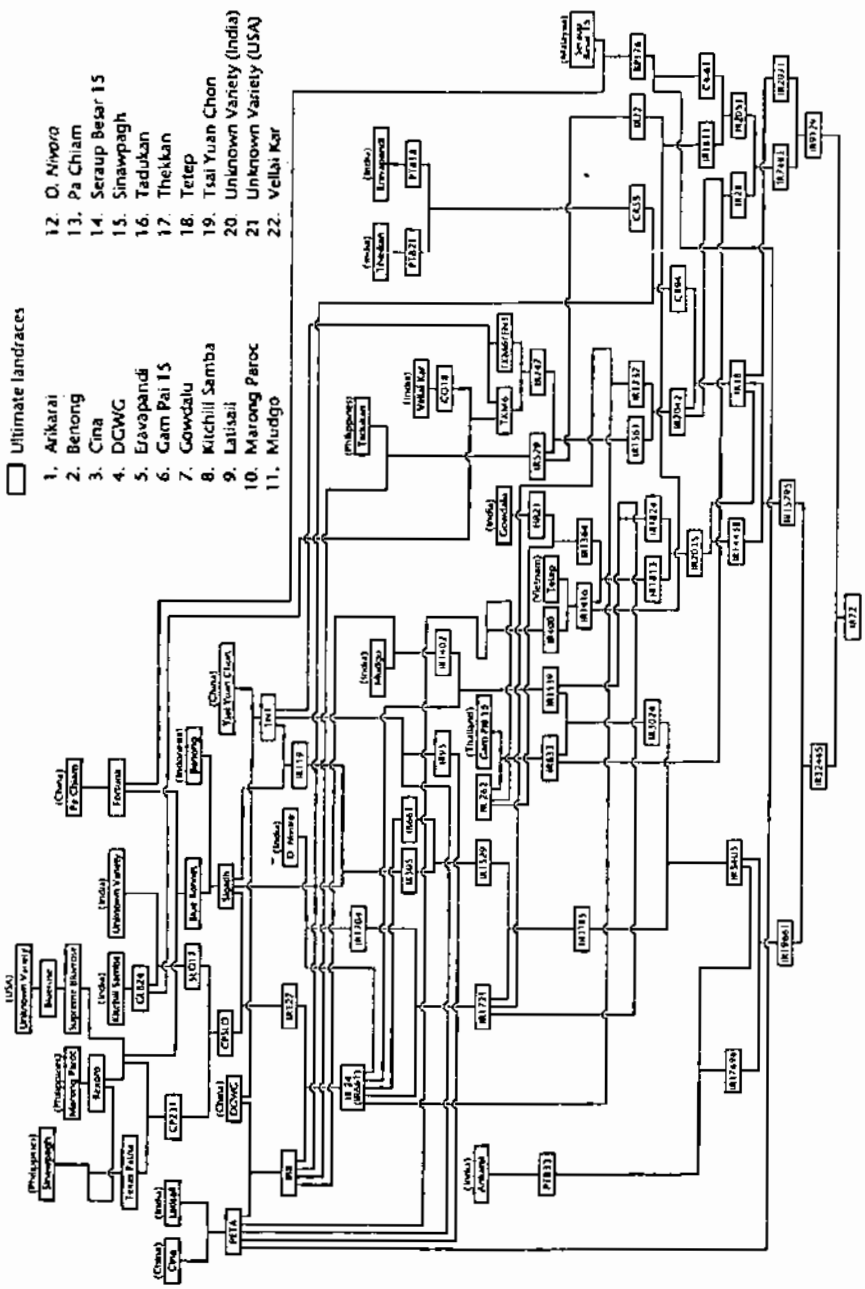
حقوق المربى

تعريفات

يُمنح مربى النبات، والشركات المنتجة للأصناف الجديدة – فى عديد من دول العالم – براءة تسجيل الأصناف الجديد بأسمائهم؛ مما يحفظ لهم حقوقهم فى إنتاج الأصناف لحسابهم، ويمكِّنهم من الحصول على عائد مادى، مقابل ما بذلوه من وقت، وجهد، ومال فى سبيل إنتاج هذه الأصناف. كما يسهم ذلك فى إذكاء المنافسة بين شركات البذور، وهو ما ينعكس – إيجابيًّا – على الأصناف الجديدة المنتجة. وتعرف القوانين التى تنظم هذه الحقوق ببراءة النباتات Plant Patents.



شكل (١٧-٣): نسب سلالة القاوون C879 كمثال لسجلات النسب (Nugent ١٩٨٧).

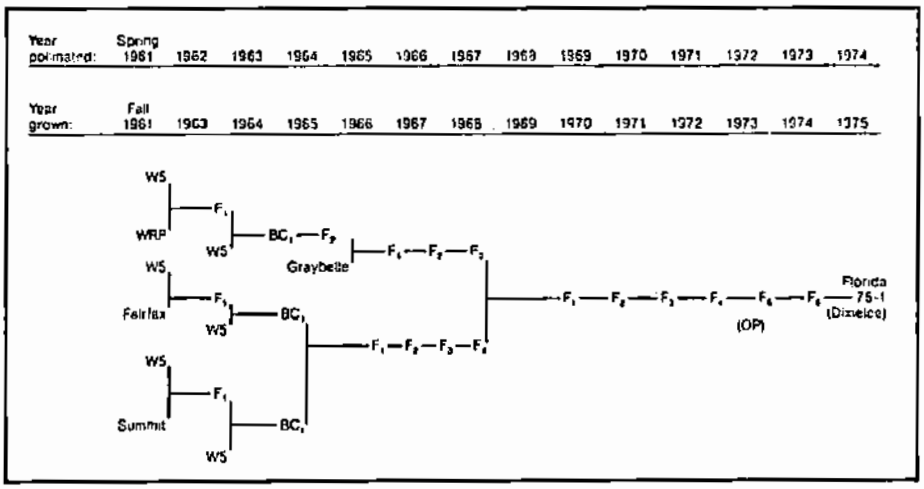


شكل (١٧-٤): نسب صنف الأرز IR-72 – الذى أنتج فى معهد بحوث الأرز الدولى، كمثال لسجلات النسب (عن Chrispeels & Sadava ١٩٩٤).

تأخذ المحافظة على حقوق المربى صورًا مختلفة، ولكنها تسمى – عمومًا – باسم حقوق الملكية الفكرية intellectual property rights، ومن الصور الأخرى لحفظ حقوق الملكية الفكرية بصورة عامة: البراءات patents، والعلامات التجارية trade-marks، والأسرار التجارية trade secrets، وحقوق النشر copyright، وحقوق الأصناف النباتية ... إلخ. وبالنسبة لتجارة البذور .. فإن أهم صور حفظ حقوق الملكية الفكرية، هى حقوق الأصناف النباتية (أو حقوق مربى النبات)، والبراءات (عن Gatehouse وآخرين ١٩٩٢).

ويعرف الـ patent بأنه حق تمنحه حكومة ما (أى حكومة) للمخترع لمنع الآخرين من تقليد الشئ المخترع، أو تصنيعه، أو استعماله بغير الوجه القانونى، أو بيعه تجاريًا خلال فترة منح ذلك الحق، ويدخل ضمن الاختراعات الأصناف الجديدة المنتجة من مختلف المحاصيل الزراعية.

وبينما توفر الـ plant patents حماية للنبات كاملاً كما يوصف، فإن الـ utility patents توفر الحماية للجينات، والصفات النباتية، والمنتجات التى يُحصل عليها من النباتات (Moore ١٩٩٣).



شكل (١٧–٥): نَسَبُ صنف البطيخ دكسى لى **Dixelee** كمثال لسجلات النسب (Molir ١٩٨٦).

قواعد منح الـ Patents

يتطلب منح حق الـ patent للصنف الجديد، ما يلى:

١ – أن يكون مميزًا ومختلفًا بوضوح عن أى صنف آخر فى صفة واحدة على الأقل ولا يشترط أن تكون هذه الصفة اقتصادية.

وفى محاصيل الفاكهة يشترط إلى جانب اختلافها الواضح عن غيرها من الأصناف (distinctivess) .. أن يكون إكثارها خضريًا، وألاّ يكون قد تم تداوليا أو بيعت لأكثر من عام قبل التقدم للحصول على الحماية القانونية لها.

٢ – أن يكون على درجة معقولة من التجانس، وأن تكون الاختلافات بين النباتات – فى أية صفة – فى حدود التباين العام للصنف فى هذه الصفة.

وتطبق قواعد براءة التسجيل على آباء الهجن، وليس على الهجن ذاتها. ويرجع ذلك إلى أن الهجن ليست ثابتة وراثيًا.

ويتعين أن يتقدم المربى بطلب البراءة فى خلال فترة زمنية وجيزة بعد إنتاج الصنف.

وتمنح الـ patents لفترة محدودة تتراوح – عادة – بين ١٥، و ٢٠ سنة فى مختلف الدول. ويعطى القانون المربى حق إكثار الصنف بنفسه، أو بمعرفة من يختارهم خلال تلك الفترة. ويحق له خلالها التحكم فى كمية البذور المعروضة للبيع. ويحق للمربى كذلك أن يشترط إن كانت بذور الصنف الجديد تعرض للبيع، وهى غير معتمدة رسميًا، أم بعد اعتمادها، علمًا بأن شرط اعتماد البذور يجعل من السهل ضبط حالات التوزيع غير القانونى لبذور الصنف الجديد.

وعلى الرغم من أن الـ patent لا يكون ملزمًا إلاّ فى الدولة المانحة له، فإن توقيع تجمعات الدول فى أى منظمة أو اتحاد يعد ملزمًا لجميع دول تلك المنظمة أو الاتحاد، كما هو الحال فى دول السوق الأوربية المشتركة EEC، ومنظمة التجارة العالمية WTO (عن Singh ١٩٩٣).

هذا .. إلا أن أى مزارع يمكنه إنتاج احتياجاته من بذور أى صنف – ولو كان محميًا ببراءة تسجيل – مادام لا يزاول نشاطًا تجاريًا بهذه البذور. كما يمكن لأى

مربى، أو شركة بذور أن تستخدم الأصناف المحمية كآباء للهجن، أو فى برامج التربية العادية، أو بالطفرات.

تطور قوانين حماية الملكية الفكرية

تتوفر الحماية لحقوق الملكية الفكرية Intellectual Properly Rights (اختصارًا: IPR) – فيما يتعلق بحقوق المربى – فى الولايات المتحدة – من خلال ثلاثة قوانين، كما يلى:

١ – قانون الـ Plant Patents الذى صدر فى عام ١٩٣٠ والذى عنى بالمحاصيل الخضرية التكاثر.

٢ – قانون حماية الأصناف النباتية Plant Variety Protection Act الذى صدر فى عام ١٩٧٠، وهو صورة معدلة من نظام حقوق المربى الذى تأخذ به دول الاتحاد الأوروبى.

وبالنسبة للقانون الأول الخاص بالمحاصيل الخضرية التكاثر، فقد اشترط ألاّ يكون الجزء المستعمل فى التكاثر هو نفسه الجزء المستعمل فى الغذاء؛ وعليه .. فإن القانون لم يكن ساريًا على الأصناف الجديدة المنتجة من محاصيل مثل البطاطس، والبطاطا. كما لم يطبق القانون على النباتات التى وجدت نامية بريًا، واستئنست فى الزراعة. وقد أعطى القانون للمربى الحق فى إنتاج الصنف لحسابه لمدة ١٧ عامًا. أما القانون الثانى .. فقد عدّل القانون الأول؛ بحيث أصبح بإمكان المربى الحصول على براءة تسجيل الأصناف الجديدة من كافة المحاصيل الخضرية التكاثر، والبذرية التكاثر على حد سواء.

٣ – الـ Utility Patent Act الصادر عام ١٩٨٥، وهو يغطى الأصناف النباتية، والجينات، والتقنيات.

وبالنظر إلى أن الحصول على patent يعتبر أمرٌ مكلفًا، وأن هذا الحق لا يسرى إلا فى الدولة المانحة له، وأن الدول تختلف فى شروط إعطاء هذا الحق، فضلاً عن أنه يستحيل الحصول عليه فى مختلف دول العالم منفردة؛ لذا .. كان من الضرورى إيجاد قانون ملزم لمختلف الدول الموقعة عليه. وقد كانت بداية الجهود فى هذا الاتجاه تلك التى تمخض عنها مؤتمر باريس سنة ١٩٨٣ فى صورة قانون لحماية الملكية الصناعية،

والذى وقعت عليه معظم دول العالم، وتتم إدارة ذلك القانون بواسطة الـ World International Property Organisation (اختصارًا: WIPO)، ومقرها جنيف.

وتعد اتفاقية Trade Related Intellectual Property Rights (اختصارًا: TRIPs) التى تشكل جزءًا من الـ Uruguay Round لاتفاقية الجات GATT (General Agreement of Tariffs and Trade) .. تعد حاليًا أكثر الاتفاقيات شمولاً وانتشارًا على المستوى الدولى فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية Intellectual Property Rights (اختصارًا: IPR)، وهى التى أصبحت فعالة منذ أول يناير ١٩٩٥. وتتم إدارة وتنفيذ قوانين الجات بواسطة منظمة التجارة العالمية ومقرها جنيف، وعلى جميع الدول الأعضاء فى منظمة التجارة العالمية الالتزام بكل مواد اتفاقية الـ TRIPs، ولقد أعطيت تلك الدول خمس سنوات لتوفيق أوضاعها فيما يتعلق بقوانين حماية الملكية الفردية، ومدت تلك الفترة لخمس سنوات أخرى بالنسبة للدول النامية. وتوفر اتفاقية TRIPs الحماية لعدة نوعيات من الملكية الفكرية، وتتضمن الأصناف النباتية الجديدة.

وتوفر القوانين الدولية حماية - كذلك - للتقنيات الحيوية، مثل:

١ - طرق تمثيل أو تصنيع منتج حيوى.

٢ - المنتجات الحيوية المختلفة، مثل المضادات الحيوية، والفيتامينات النقية .. إلخ.

٣ - تطبيقات مختلف الطرق أو المنتجات الحيوية، مثل استعمال كائن أو منتج فى المكافحة الحيوية.

٤ - الكائنات الدقيقة المختلفة، والسلالات النباتية والحيوانية التى يتحصل عليها من خلال التقنيات الحيوية.

٥ - ترتيب القواعد فى الدنا والبروتينات التى قد تنتج من خلال ذلك الترتيب.

٦ - التقنيات الحيوية التى قد تؤثر على خصائص مختلف الكائنات الحية.

وبناء على ما تقدم بيانه .. فإن من الممكن توفير الحماية الفكرية لأى جين جديد يتم تمثيله أو عزله، لاستخدامه فى مجال الهندسة الوراثية، إلا أن الجينات المعزولة من كائنات حية لا تعترف كثير من الدول بتوفير الحماية الفكرية لها، وكذلك توفير

الحماية لأى صنف جديد محول وراثيًا، وأى طريقة تستعمل فى إجراء عملية التحول الوراثى.

وحاليًا – تتوفر الحماية الدولية لحقوق المربى Plant Breeder's Rights (اختصارًا: PBR) – فى أصنافه الجديدة التى ينتجها – بفضل قانون صدر عام ١٩٩١ للاتحاد الدولى لحماية الأصناف النباتية الجديدة International Union for Protection of New Plant Varieties (أو Union International pour la Protection der Obstentions Vegetales – اختصارًا: UPOV).

ومن أهم ما تميز به ذلك القانون، ما يلى:

١ – تمتد الحماية إلى أصناف جميع الأنواع والأجناس النباتية.

٢ – تمتد الحماية لمدة ٢٠ عامًا.

٣ – تشمل الحماية كل أجزاء الصنف النباتى المعنى وليس لأجزائه المستعملة فى التكاثر فقط.

٤ – لا تمتد الحماية للأصناف التى تعد مجرد تطوير لأصناف سابقة.

ويشترط هذا القانون لحماية حقوق المربى فى الصنف الجديد، ما يلى:

١ – أن يكون جديدًا (novelty)، حيث لا يجب أن يكون قد استعمل فى الزراعة لأكثر من عام واحد قبل التقدم بطلب الحماية.

٢ – أن يكون مميزًا بوضوح (distinctiveness)، حيث يجب أن يختلف الصنف الجديد عن الأصناف الأخرى من المحصول فى صفة واحدة على الأقل، مورفولوجية أو فسيولوجية ... إلخ.

٣ – التجانس uniformity، حيث يجب أن يكون الصنف الجديد تام التجانس فى منطقة تأقلمه البيئى.

٤ – الثبات stability، حيث يجب أن يبقى الصنف الجديد ثابت فى مظهره وخصائصه لعدة أجيال تحت ظروف تأقلمه البيئى.

يوفر هذا القانون (قانون عام ١٩٩١ للـ UPOV) ما يلى:

١ – الحق الكامل لصاحب الحماية فى الإنتاج التجارى للصنف، وعرضه للبيع، وبيعه.

٢ – يسمح للمزارع بالاحتفاظ بجزء من محصوله لاستعماله الشخصى فى الزراعة فى موسم تال؛ وهو ما يعرف باسم farmer's exemption، ولكن لا يسمح للمزارع ببيع تقاوى الصنف.

٣ – لا يسمح بتبادل تقاوى الأصناف المحمية بين المزارعين.

٤ – يتوقف استخدام الأجزاء المستعملة فى التكاثر من الأصناف المحمية فى الأغراض البحثية على موافقة صاحب الحماية.

٥ – لا يحتاج استعمال الأصناف المحمية – بغرض إنتاج تباينات وراثية لأغراض تربية النبات – إلى موافقة صاحب الحماية؛ وهو ما يعرف باسم breeder's exemption، لكن لا يدخل ضمن ذلك محاولات إدخال تعديلات طفيفة على الصنف المحمى، مثلما يكون عليه الحال فى التربية بالطفرات أو بطريقة التهجين الرجعى (عن Singh ١٩٩٣).

ومن أهم المزايا التى يوفرها قانون حفظ حقوق المربى، ما يلى:

١ – يوفر لمربى الأصناف الجديدة عائدًا ماليًا من استعمال تلك الأصناف فى الإنتاج الزراعى؛ الأمر الذى يعد حافزًا لاستمرار بحوث تربية النبات.

٢ – تشجيع الشركات الخاصة للاستثمار فى أنشطة تربية النبات.

٣ – تجعل من الممكن الحصول على أصناف متميزة أنتجت فى دول أخرى طالما كان هناك ضمان لاستمرار الحماية لتلك الأصناف.

٤ – تشجيع التنافس بين مختلف المنظمات المهتمة بتربية النبات، وتقليل الاعتماد على المؤسسات الحكومية.

ولكن يعاب على قوانين حفظ حقوق المربى، ما يلى:

١ – تشجيع احتكار الجيرمبلازم المتميز فى صفات معينة، وقد تحاول الشركات المنتجة له التحكم الكامل فى سلسلة إنتاج الغذاء.

٢ زيادة الأعباء على المزارعين فى الدول النامية؛ نتيجة لارتفاع أسعار التقاوى وضرورة استيرادها سنويًا.

٣ – تقييد التداول الحر للجيرمبلازم بين المهتمين به؛ مما يضر بالدول النامية؛ وهى التى يتواجد فيها معظم التباينات الوراثية.

٤ – قد تركز الشركات المنتجة للجيرمبلازم الجديد على الأصناف التى يلزمها معاملات خاصة بمواد تنتجها تلك الشركات.

٥ – قد ينتج صاحب حق الحماية للصنف الجديد كمية قليلة من البذور بهدف رفع أسعارها.

٦ – عدم إتاحة الجيرمبلازم الجديد المتميز للمؤسسات البحثية الحكومية إذا أرتات شركات القطاع الخاص المنتجة له ذلك

٧ – بطء انتشار زراعة الأصناف الجديدة المتميزة نظرًا لعدم السماح بتداولها بين المزارعين.

٨ – عدم قدرة الشركات الصغيرة الناشئة على المنافسة (عن King ١٩٩١، و Singh ١٩٩٣، و Chahal & Gosal ٢٠٠٢).

هذا .. وقد أعطى المؤتمر الدولى للتباين البيولوجى International Convention on Biological Diversity (اختصارًا: ICBD) – الذى عقد فى عام ١٩٩٣ – أعطى للدول الموقعة عليه (أكثر من ١٧٠ دولة) الحق فى السيطرة على ثراوتها الوراثية، وكذلك فى الحصول على ما يكون قد نقل منها من قبل، والمشاركة فى الفوائد التى تحققت منها (عن Singh ١٩٩٣).

وبذا .. فإن وثيقة مؤتمر التباين البيولوجى تُسهم فى الحفاظ على الثروة النباتية لكوكب الأرض، وحمياتها، والمشاركة فيها، وتعد هى المعاهدة الدولية الأولى التى تهتم بالتطور المستدام sustainable development للثروة النباتية، حيث تتناول كلاً من الأنواع البرية والمزروعة (عن Chopra ٢٠٠٠).

وسائل التمييز بين الأصناف والتعرف عليها

لما كان تحديد صفات الصنف الجديد، والتمييز بينه وبين الأصناف القريبة منه يعد شرطًا أساسيًا للحصول على براءة تسجيل لهذا الصنف؛ لذا .. نشط البحث العلمى فى هذا المجال؛ نظرًا لأن الوصف المورفولوجى للأصناف الجديدة لم يعد كافيًا، واستخدمت عدة طرق أخرى؛ للتمييز بين الأصناف، نذكر منها ما يلى:

التمييز أو التقسيم على أسس كيميائية

من أمثلة الطرق الكيميائية (chemotaxonomy) التى استخدمت بنجاح، ما يلى:

١ – اختبار الفينول فى القمح.

٢ – اختبار الاستشعاع fluorescence فى الزوان ryegrass.

٣ – اختبارات الكروماتوجرافى للمواد الفلافونية flavonoid pattern فى الأغلفة البذرية الفاصوليا، وفى بادرات الفاصوليا والبطيخ والخيار، والفول الرومى والبسلة والسبانخ، وأزهار الفول الرومى. وكانت المحاولات ناجحة فى هذه المحاصيل، إلا أن الطرز الفلافونية لم تستخدم – منفردة – فى تمييز أصناف هذه المحاصيل (George ١٩٩٩).

٤ – استخدمت تقنية الـ Ion exchange (LE)-HPLC فى التمييز بين الأصناف من خلال تحديدها للـ protein profile فى بذور بعض المحاصيل، مثل البروكولى والقنبيط (Mennella وآخرون ١٩٩٦).

اختبار الفصل الكهربائى

يتم فى هذا الاختبار فصل مركبات مميزة للصنف فى جل يسرى به تيار كهربائى (اختبارات الـ Electrophoresis).

ومن الأمثلة الناجحة لتمييز الأصناف بهذه الطريقة ما يلى:

١ – اختبار الـ starch gel electrophoresis فى القمح.

٢ – استخدمت هذه الطريقة بنجاح كذلك فى تمييز أصناف الفراولة، ففى ولاية كاليفورنيا الأمريكية .. حصلت جميع الأصناف التى أنتجت منذ عام ١٩٦٨ على براءة تسجيل. وتمكن Bringhurst وآخرون (١٩٨١) من استخدام الـ starch-gel electro-phoresis فى التمييز بين عدد كبير من هذه الأصناف؛ حيث تبين اختلاف ١٤ صنفاً – من أصل ٢٢ صنفاً منها – فى الـ isoenzyme pattern لثلاثة إنزيمات هى: PGI، و LAP، و PGM.

٣ – توصل Hussain وآخرون (١٩٨٦) إلى طريقة أمكن بواسطتها التمييز بين أصناف الفاصوليا. وتعتمد هذه الطريقة على فصل أنواع البروتينات التى توجد فى البذور بالـ

electrophoresis؛ حيث كانت الـ banding patterns ثابتة لكل صنف. وقد استخدم الباحثون جلاً خاصًا هو الـ SDS polyacryl-amide gel.

الطرز المتشابهة من الإنزيمات

إن الطرز المتشابهة من الإنزيمات (الأيزوزيمات) isozymes هى طرز جزيئية molecular forms مختلفة لإنزيم واحد، يُتحصل عليها من نسيجٍ ما للكائن الحىّ. وتنفصل هذه الطرز عادة عن بعضها إذا تعرضت لتيار كهربائى وهى فى جل؛ حيث ترحل خلال الجل بدرجات متفاوتة، ثم يمكن تحديد مواقعها، ورؤيتها؛ بوضع الجل فى محلول مناسب للمادة التى يعمل عليها الإنزيم substrate، ثم صبغ الناتج النهائى للتفاعل. وتؤدى هذه الطريقة إلى تكوين أحزمة bands مستقلة؛ يتحدد موقعها فى الجل لكل من شحنة الإنزيم المشابه isozyme، ووزنه الجزيئى. وغالبًا ما يستعمل فى الاختبار العصير الخلوى الطبيعى الذى ينتج من عصر النسيج النباتى.

ونظرًا لأن كل إنزيم يتحكم فى تكوينه جين معين بشكل مباشر؛ لذا .. فإن هذه الطريقة تعطى الدليل المباشر على وجود الجين، بدلاً من دراسة تأثيره الظاهرى، أو الفسيولوجى. وهى طريقة سهلة، وسريعة، ويمكن استخدامها فى تعرف وجود أى جين فى أطوار النمو المبكرة، حتى فى البذور ذاتها أحيانًا. ويعد تمييز الأصناف أحد الاستخدامات المهمة لاختبارات الإنزيمات الشبيهة isozymes.

ومن الاستخدامات المهمة الأخرى للإنزيمات الشبيهة أنها قد تكون شديدة الارتباط بجينات مهمة، وتنعزل معها دائمًا؛ وبذا .. يمكن التعرف على النباتات الحاملة لهذه الصفات؛ وذلك بالتعرف على الإنزيمات الشبيهة المرتبطة بها. ومن أمثلة ذلك الارتباط الشديد الذى وجد فى الطماطم بين الموقع الجينى الذى يتحكم فى الإنزيم acid phosphatase (الجين Aps-1)، وجين المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور Mi.

وقد اكتشفت المقاومة للنيماتودا فى إحدى سلالات النوع البرى *Lycopersicon peruvianum*، وكانت المقاومة مرتبطة – دائمًا – بحزام الـ *acid phosphatase* أما الهجن بين *L. peruvianum*، و *L. esculentum* فقد احتوت على الأحزمة الأبوية. وحزام آخر "هجين" يظهر دائمًا فى موضع وسطى بينها. ويمكن التعرف على التراكيب

الوراثية الثلاثة (المقاوم الأصيل، والقابل للإصابة الأصيل، والهجين) بسهولة باختبار الإنزيمات الشبيهة للعصير الخلوى الذى يمكن الحصول عليه من أى نسيج نباتى (الجذور، أو السيقان، أو الأوراق) فى أى مرحلة للنمو (Rick ١٩٨٢). ولمزيد من التفاصيل عن الإنزيمات الشبيهة، واختباراتها، واستخداماتها فى مجال الدراسات الوراثية وتربية النبات .. يراجع Jacobs (١٩٧٥ أ، و ١٩٧٥ ب).

وقد استخدمت تقنية فصل الأيزوزيمات وتحديد طرزها isozyme patterns فى تمييز أصناف محاصيل عديدة أخرى، منها: الأسبرجس (Lallemand وآخرون ١٩٩٤).

تقنيات الدنا

كثر استخدام تقنيات الدنا (الـ DNA) فى تحديد البصمة الوراثية للأصناف، ومن بين التقنيات التى استخدمت فى هذا المجال ما يلى:

تقنية الـ RAPD:

استخدمت تقنية الـ random amplified polymorphic DNA (اختصارًا: RAPD) فى تمييز أصناف محاصيل عديدة، منها: البطاطس (Mori وآخرون ١٩٩٣)، والكرنب (Cansian & Echeverrigaray ٢٠٠٠)، والفلفل (Ilba ٢٠٠٣)، والقنبيط (Boury وآخرون ١٩٩٢).

تقنية الـ AFLP

استخدمت تقنية الـ amplified fragment length polymorphism (اختصارًا: AFLP) فى تمييز أصناف بعض المحاصيل، منها الثوم (Garcia-Lampasona وآخرون ٢٠٠٣).

تقنية الـ PCR-DAF

استخدمت تقنية الـ polymerase chain reaction (PCR)-based DNA amplification fingerprinting (DAF) فى تمييز أصناف البطاطا (Prakash وآخرون ١٩٩٦).

إكثار تقاوى الأصناف الجديدة

تمر البذور بأربع مراحل أثناء إكثارها قبل أن يقتنيها المزارعون، وهى كما يلى:

١ – بذور المربى Breeder Seed:

إن بذور المربى هى كمية صغيرة من البذور، يشعر المربى أنها تمثل الصنف الجديد تمثيلاً صادقًا. وتتوقف الكمية المناسبة من بذور المربى على حجم بذور النوع المحصولى، وتتراوح من كيلو جرام واحد، أو أقل إلى عدة أجولة، وتبلغ فى حالة الحبوب الصغيرة – مثلاً – من ٤٠٠–٥٠٠ كجم. تسلم هذه البذور إلى هيئة خاصة لإكثارها. وتقع على المربى مسئولية المحافظة على بذور المربى مادام الصنف مستخدمًا فى الزراعة.

٢ – بذور الأساس Foundation Seed:

تزرع بذور المربى فى حقل لا يتوقع أن تظهر به نباتات من نفس النوع Volunteer Plants، ويحافظ عليه خاليًا من الحشائش، مع المرور فيه عدة مرات خلال الموسم؛ للتخلص من النباتات غير المطابقة لصفات الصنف. ويطلق على البذور الناتجة اسم بذور الأساس. وقد تنتج بذور الأساس من بذور أساس مماثلة سبق إنتاجها، أو تنتج – سنويًا – من بذور المربى. وقد تستعمل بذور الأساس فى إنتاج البذور المعتمدة مباشرة، أو فى إنتاج البذور المسجلة.

٣ – البذور المسجلة Registered Seed:

تنتج البذور المسجلة بالإكثار المباشر لبذور الأساس. ويقوم المزارعون – عادة – بعملية الإكثار بعد التعاقد مع شركات البذور، ويلزم إجراء بعض الفحوص والاختبارات الحقلية والمعملية؛ للتأكد من نقاوة الصنف، وخلوه من الأمراض الهامة. وقد تنتج البذور المسجلة من بذور مسجلة مماثلة منتجة فى سنوات سابقة، أو يتم إنتاجها – سنويًا – من بذور الأساس.

٤ – البذور المعتمدة Certified Seed:

تنتج البذور المعتمدة بالإكثار المباشر لبذور الأساس، أو البذور المعتمدة، ويكون إنتاجها تحت ظروف خاصة من الزراعة والعزل، وتخضع لاختبارات حقلية ومعملية خاصة، وللقوانين المنظمة لإنتاج البذور.

هذا .. ويمكن إدخال الهجن كذلك فى برنامج تصديق البذور؛ بإدخال الآباء للاعتماد إلا أن معظم شركات البذور تقوم بهذه المهمة بمعرفتها.

يتبين من خطوات إكثار التقاوى أنه يمر حوالى ٤ سنوات بين إنتاج الصنف الجديد، وإنتاج كميات من تقاويه، تكفى للتوزيع على المزارعين (عن Briggs & Knowles ١٩٦٧).