الباب السابع

التكاثر الخضرى

Vegetative Propagation

obeikandl.com

obeikandl.com

التكاثر الخضرى

Vegetative Propagation

طبيعته وأهميته :

يجرى التكاثر الخضرى باستعمال أجزاء خضرية من النبات مثل الجذور والسوق والأوراق. وهذا ممكن الحدوث لأنه فى كثير من النباتات يكون للأجزاء المفصولة القدرة على استعادة نموها. وتكوين مجموع جذرى. أو الاثنين معا. كذلك يكون لهذه الأجزاء القدرة على أن تتحد مع جزء من نبات آخر فإذا أخذنا عقلة ساقية عليها برعم أو أكثر. هذه العقلة يكون لها القدرة على تكوين جذور عرضية. بينما تكون البراعم نموات خضرية. كذلك العقل الجذرية يمكنها أن تنمو مكونة مجموعا خضريا. والطعوم يكون لها القدرة على الالتحام بالأصل وتكون نسيج وعائى يوصل أنسجة الطعم بالأصل. وتكون النباتات الناتجة من التكاثر الخضرى متشابهة فى تركيبها الوراثى ومشابهة للأب الذى نتجت منه إلا فى بعض الحالات التى ستذكر فيما بعد.

وقد يكون للعوامل البيئية. مثل المناخ ونوع التربة والإصابة بالأمراض. تأثير على مظهر النبات أو الأزهار أو الثمار. إلا أن التركيب الوراثى يظل ثابتا لا يتغير. فثمار الكمثرى صنف بارتلت المنزرعة فى ولاية كاليفورنيا. مستديرة وتشبه ثمار التفاح فى شكلها. بينما نفس الثمار النامية فى ولايتى واشنطن وأريجون تكون طويلة وضيقة ، هذا الفرق يرجع إلى اختلاف العوامل المناخية وحتى فى أرض الحديقة الواحدة فالأشجار النامية فى بقعة فقيرة من التربة ، لا تكون نمواتها غضة وقوية مثل الأشجار النامية فى بقعة خصبة من التربة. وفى المناطق النصف جافة ، فالأشجار التى تروى بانتظام ، تختلف فى مظهرها عن نفس الأشجار التى لا تروى.

ويرجع السبب فى انتشار أصناف الفاكهة المختلفة واستمرارها لأجيال تالية إلى أن هذه الأصناف تتكاثر خضرياً. حيث أن معظم هذه الأصناف تكون خليطة فى معظم عواملها ولا تكون صادقة لآبائها إذا تكاثرت بالبذرة. فإذا زرعت بذور صنف التفاح جوناثان مثلاً ، فإنه ينتج منها سلالات جديدة مختلفة فى صفاتها عن الصنف الأصلى. وغالباً ما تكون رديئة. لذلك للمحافظة على هذا الصنف من التفاح يجب إكثاره خضرياً وليس جنسياً.

السلالة الخضرية :

وهى عبارة عن مجموعة من النباتات متماثلة فى تركيبها الوراثى ، ونتجت من فرد واحد ، إما شجرة بذرية أو طفرة برعمية ، بالتكاثر الخضرى.

فسلالة الكمثرى بارتلت نشأت فى انجلترا من شجرة بذرية سنة ١٧٧٠ ، وهذه السلالة تتكاثر خضرياً منذ ذلك الحين. كذلك سلالة التفاح Winesap نشأت من شجرة بذرية منذ أكثر من مائتى عام. وهذه السلالة تتكاثر خضرياً منذ ذلك الوقت.

وساعد اكتشاف نظرية السلالة الخضرية على تفهم السبب فى إمكان تطبيق نتائج الأبحاث التى حصل عليها من فرد أو عدة أفراد من سلالة ما ، على باقى أفراد هذه السلالة ، أو بمعنى آخر ، تتشابه أفراد السلالة الواحدة من حيث احتياجها إلى العمليات الزراعية ، والإصابة أو المقاومة للأمراض والحشرات. وطرق التكاثر. واحتياجها إلى التلقيح.

والسلالات الخضرية يمكن إحداثها صناعيا. كذلك توجد فى الطبيعة وذلك فى النباتات التى تتكاثر بالريزومات والمدادات والسرطانات. وقد تتكون السلالات الخضرية بواسطة التكاثر بالبذرة. وذلك فى البذور العديدة الأجنة. كما يحدث أحيانا فى العائلة الوردية والنجيلية والمركبة.

المحافظة على السلالات الخضرية النقية والخالية من الأمراض :

من الناحية النظرية تبقى السلالة الخضرية إلى الأبد وذلك لإكثارها بالطرق الخضرية. ويعتقد أن الاستمرار فى التكاثر الخضرى للسلالة الخضرية يؤدى إلى تدهور فى قوة نمو هذه السلالة. ويؤدى ذلك إلى الإصابة بأمراض فيروسية ، تنتقل من جيل إلى جيل بواسطة التكاثر الخضرى. ونتيجة لذلك يضعف ويتدهور نمو الأشجار. ويمكن تجديد قوة نمو هذه السلالات المتدهورة باستعمال البذرة فى التكاثر حيث أن الشتلات البذرية الناتجة تكون خالية من الفيروسات وتمتاز أيضاً بقوة نموها كما هو الحال فى الموالح.

وللمحافظة على السلالات الخضرية الجيدة ، لابد أن تبقى أفرادها خالية من الفطر والبكتريا والفيروس. وجميع هذه الكائنات يمكن نقلها من نبات مصاب إلى آخر سليم بالتكاثر الخضرى. ومن المحتمل أن تصاب جميع أفراد السلالة الواحدة بهذه الأمراض المختلفة باستمرار إكثارها خضرياً. والأصناف الجيدة التى تدهورت راجع إلى قابليتها للإصابة ببعض الأمراض التى تنتشر بين جميع أفراد السلالة. مثل هذه السلالات يجب إحلالها بأخرى ، ربما تكون أقل جودة ، مقاومة للأمراض السائدة.

والإتجاهات الحديثة التى تتبع للمحافظة على السلالات النقية والخالية من الأمراض ، هى إنشاء مراكز تزرع بها هذه السلالات النقية والخالية من الأمراض ، وإمداد أصحاب المشاتل بما يحتاجونه من خشب الطعم وخلافه. كذلك يجب أن يكون هناك نظام دقيق للمراقبة. وكذا إعطاء شهادة لضمان توزيع الشتلات الخالية من الأمراض والصادقة للصنف على الزارعين.

إنتاج الأصول الخالية من الأمراض :

توجد عدة طرق لإنتاج مثل هذه الأصول النقية ومنها :

١- فى حالة التكاثر بالعقلة يمكن تجنب نقل الكائنات التى تعيش بالتربة مثل فطرى Phytophthora, Verticillium . وذلك باستعمال الأجزاء البعيدة

عن سطح الأرض. هذه العقل يجب زراعتها فى تربة معقمة وأوعية معقمة.

٢- يؤخذ جزء صغير من العقلة ويزرع فى مزرعة أجار معقمة. وبذلك يمكن استبعاد العقل المصابة، وزراعة العقل النظيفة الخالية من الأمراض.

٣- قد تستعمل الحرارة للتخلص من جراثيم الأمراض التى توجد فى الأنسجة النباتية فوجد أن تعريض أنسجة النباتات المؤقلمة إلى درجة حرارة معينة تختلف باختلاف نوع النبات، يساعد على قتل هذه الجراثيم، دون أن يؤثر ذلك على حيوية الأنسجة. وبالتالى يمكن استعمال هذه الأنسجة كمصدر خالى من الأمراض فى أغراض التكاثر المختلفة مثال ذلك قصبات نبات Dieffenbachia إذا عوملت بالحرارة على ١١٥ °ف لمدة ٣٠ دقيقة. فهذا يساعد على تخليصها من أمراض Bacterial leaf spot, Water molds, Bacterial soft rot دون أن يؤثر ذلك على أنسجة العائل.

٤- يمكن استعمال الكيماويات للتخلص من جراثيم بعض الأمراض. فمثلاً يمكن تخليص ريزومات الكلا البيضاء من مرض Phytophthora root rot وذلك بنقع الريزومات لمدة ساعة فى محلول مخفف من الفورمالدهيد.

وإذا أمكن الحصول على مصدر خالى من الأمراض المختلفة لاستعماله فى التكاثر، فإنه يمكن المحافظة على بقاء هذا المصدر خالياً من الإصابة وذلك بزراعته منعزلاً ويجب أن تكون التربة وأوانى الزراعة وأدوات التطعيم معقمة.

ولما كانت الفيروسات تنتقل ببطء جداً داخل أنسجة النبات. فالقمم النامية تكون خالية منها. فإذا أخذت هذه القمم النامية وزرعت فى مزارع مغذية ومعقمة، فإنه يمكن الحصول على نباتات خالية من الفيروس، تستعمل فى التكاثر.

الطرق العامة للمحافظة على السلالات الخضرية :

يمكن تقليل الإصابة بالفيروسات بالطرق الآتية :

١- انتخاب أمهات صحيحة بعد تقدير مدى إصابتها بالفيروسات. ويعرف ذلك بتطعيمها على نباتات مرشدة. ثم زراعة هذه الأمهات تحت ظروف خالية وبعيدة عن مصادر العدوى الطبيعية.

٢- مضاعفة عدد من الأمهات المختبرة على فترات منتظمة ، وذلك بإكثارها على أصول نقية وخالية من الأمراض الفيروسية ، مع استعمال الطرق الوقائية.

٣- إمداد أصحاب المشاتل بهذه الأمهات المختبرة لتكون مصدرا لخشب الطعم اللازم للتكاثر.

ويعتبر حدوث الطفرات البرعمية من خصائص بعض النباتات كالموالح. ومعظم هذه الطفرات تعطى نباتات رديئة فى صفاتها ، ولذلك عند إجراء التكاثر يجب استبعاد هذه الأجزاء ، وأخذ خشب الطعم من الأجزاء التى تمتاز بالإثمار الجيد كمية ونوعا وبالإضافة إلى ذلك تصاب أشجار الموالح بأمراض فيروسية مثل أمراض Tristeza, Psorosis, Exocortis هذه الأمراض تنتقل عن طريق التطعيم. لذلك يجب استعمال مصادر لخشب الطعم بحيث تكون خالية من هذه الأمراض ، وتؤخذ من جهات مسئولة أو مصادر رسمية لذلك.

اختبار الإصابة بالفيروس : Virus Indexing

توجد نباتات مصابة بأمراض فيروسية ، ولكن لا تظهر اعراض الإصابة على هذه النباتات تسمى Symptomless Plants ويمكن معرفة ذلك باستعمال نباتات تظهر عليها أعراض الإصابة بمجرد إصابتها ، وتسمى نباتات مرشدة Indicator Plants والطريقة المستعملة هى التطعيم بالعين أو التركيب. وذلك بأن يطعم النبات تحت الاختبار على نبات آخر تظهر عليه أعراض الإصابة بمجرد إصابته ، ويجرى ذلك بكثرة ، فى الفراولة. وتسمى نباتات النوع

Fragaria Vesca نباتات مرشدة ، حيث تطعم عليها النباتات تحت الاختبار . وقد تطعم الأوراق أو السوق الجارية أيضا . وتستعمل هذه الطريقة كذلك فى أشجار الفاكهة عندما يراد أخذ طعوم منها لاستعمالها فى التطعيم . مثال ذلك مرض Exocortis فى الموالح . وهو مرض فيرسى يصيب الموالح وينتقل بواسطة التطعيم . وفى معظم الأحيان تكون الطعوم حاملة لهذا المرض . ولكن لا يمكن معرفة ذلك لعدم ظهور أعراض هذا المرض على الأشجار التى تؤخذ منها الطعوم . ووجد أنه إذا أخذ طعم من الشجرة المراد اختبارها وطعم على أصل ترنج (سلالة خاصة هى Etrog Citron) تظهر أعراض المرض فى مدة ١-٥ شهور من إجراء التطعيم إذا كانت الطعوم حاملة لهذا المرض .

أغراض التكاثر الخضرى :

١- **انتشار السلالات الخضرية النقية والمحافظة على الصفات المميزة لها :** هذه السلالات إذا كوثرت من البذرة سرعان ما تفقد صفاتها الجيدة . وتنتج نباتات غالبا ما تكون رديئة .

٢- **استحالة التكاثر بالبذرة :** توجد نباتات معينة لا تنتج بذور حية مثل الموز والبرتقال أبو سرة وبعض أصناف التين ، هذه الفواكه تعقد ثمارها بكريا . أى أن الثمار تنمو بدون التأثير المنشط للإخصاب . مثل هذه الثمار لا تحتوى على بذور أو تحتوى على بذور أثرية . والطريقة الوحيدة هى إكثار مثل هذه الفواكه بالطرق الخضرية .

٣- **سهولة التكاثر :** ولو أن هناك بعض أنواع من النباتات يمكن إكثارها بالبذرة دون أن يؤثر ذلك على صفات النسل الناتجة ، إلا أنه فى كثير من الحالات فالبذرة يكون لها دور سكون مما يجعل التكاثر الجنسى صعبا وبطيئا كما هو الحال فى نبات Ligustrum (Privet) يحتاج إلى حوالى عامين . بينما العقل الساقية تكون جذورا بسهولة ، وتعطى نسبة عالية من الإنبات . وغالبا ما يكون نمو الشتلات البذرية بطيئا . وتحتاج إلى فترة قد تصل لسنوات عديدة لكى تبدأ الإزهار والإثمار . بينما الشتلات المتكاثرة

خضرياً يكون نموها سريعاً وقوياً ، وتحتاج إلى فترة قصيرة نسبياً لكى تبدأ الإزهار والإثمار .

التغيرات الوراثية فى النباتات المتكاثرة خضرياً :

المعروف أن إكثار النبات بالطرق الخضرية لا يصحبه تغيير فى التركيب الوراثى حيث لا يحدث فيه اتحاد الجاميطات . أو بعبارة أخرى ، فالخلايا الجسمية أى الخضرية ، هى التى تدخل فى التكاثر الخضرى . ولذلك تكون خلايا النبات الجديدة مشابهة فى تركيبها الوراثى للنبات المأخوذة منه . ويحدث أحياناً للنبات المتكاثر خضرياً أن يتغير فيه التركيب الوراثى ، وهذا ما يعرف بالطفرات ويمكن تعريف الطفرات بصفة عامة بأنها عبارة عن تغيرات وراثية فجائية فى الفرد بحيث تجعل النسل الناتج منه يتغير فى حجمه وشكله وتركيبه . وقد قسمت الطفرات إلى :

١- طفرات ناشئة عن تغير فى التركيب الكيميائى للجين وتسمى طفرات موضعية Gene or Point Mutations .

٢- طفرات ناشئة عن ارتباكات أو تغيرات فى تركيب الكروموسومات (حالات الانتقال . النقص . الزيادة . الإنقلاب ... الخ) .

٣- طفرات راجعة إلى تغيير فى عدد الكروموسومات (حالات التضاعف بأنواعه المختلفة) ومن المعروف أن تظهر طبيعياً فى النباتات وتسمى طفرات طبيعية أو تلقائية Spontaneous mutations .

أو يمكن إحداثها صناعياً وتسمى طفرات صناعية Induced mutations ويطلق على جزء النبات الذى نتج من برعم حدث به تغيير فجائى فى صفة وراثية يمكن استمرارها لأجيال تالية بالتكاثر الخضرى طفرة برعمية Bud sport .

ولقد لعبت الطفرات البرعمية فى الفواكه دوراً هاماً فى الحصول على أصناف فاخرة . فالجريب فروت ذو اللب الوردى نشأ فى فلوريدا كطفرة

برعمية سنة ١٩٦٠ . والبرتقال أبو سرة واشنجطن نشأ كطفرة برعمية من البرتقال البرازيلى Laranja Selecta كما نشأت أصناف كثيرة من التفاح كطفرة برعمية فالصنف Starking نشأ كطفرة برعمية من صنف التفاح Delicious كذلك الموز التجارى والأناناس الخالى من البذور نشأت كطفرات برعمية من الأنواع البرية. ويمكن إنتاج الطفرات صناعيا باستعمال الكولشيسين. إلا أن أكثر الطرق شيوعا الآن هى الإشعاع بأنواعه المختلفة. وأهمها إشعاعات التأين. ويهم مربى النبات منها أشعة جاما وأشعة بيتا الموجودتان فى المواد المشعة. وكذلك الأشعة السينية والنيوترونات. ويمكن كذلك استعمال الإشعاعات غير المسببة للتأين ومنها الأشعة فوق البنفسجية إلا أنها قليلة الاستعمال.

الكيميرا : Chimeras

من المعروف أن القمة النامية للبرعم أو الفرخ تتكون من عدد من الخلايا المرستيمية. وفى أثناء انقسام هذه الخلايا قد تحدث طفرة تؤثر على التركيب الوراثي لأحد هذه الخلايا المرستيمية ومجاميع الخلايا الناتجة منها. بينما الخلايا المجاورة لهذه الخلايا التى حدثت بها طفرة تبقى كما هى بدون تغيير فى تركيبها الوراثى ، وعلى ذلك قد ينمو فرخ جديد جزء من أنسجته حدث به طفرة والأجزاء الأخرى لم تحدث بها طفرة وهذا ما يسمى بالكيميرا. أى أن الكيميرا عبارة عن جزء نباتى خضرى أو ثمرى مكون من نسيجين يختلفان فى تركيبهما الوراثى نتيجة لحدوث طفرة (شكلى ١١ ، ١٢) وتلاحظ الكيميرا فى أنواع كثيرة من النباتات مثل الموالح والعنب والبلارجونيم والفراولة والداليا وغيرها من النباتات الاقتصادية الأخرى. ويمكن المحافظة على الصفات المميزة للكيميرا بالتكاثر الخضرى ، إلا أنه فى بعض الحالات تفقد الكيميرا صفاتها المميزة لها ، وتعود مماثلة للأب الذى نشأت منه.

ويوجد ثلاثة أنواع من الكيميرا :

١- الكيميرا القطاعية Sectorial

وفى هذه النوع تتكون القمة النامية للفرخ من نسيجين متجاورين ولكنهما مختلفين وراثيا٠ والأوراق والبراعم الإبطية الناتجة من هذا الفرخ تتكون من هذين النسيجين المختلفين فى التركيب الوراثى٠ ويكونان متحديين بطرق مختلفة٠ ويتوقف ذلك على موقعها٠ وقد تتكون أوراق وبراعم من نسيج واحد منهما أو من الآخر أو منهما معا على هيئة كيميرا قطاعية (شكلى ١١ ، ١٢)٠

٢- الكيميرا المحيطية : Periclinal

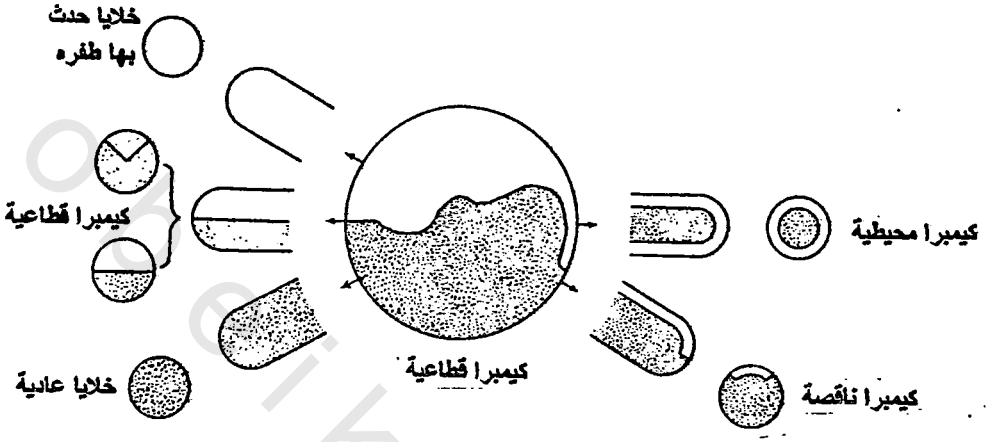
تتكون من نسيجين مختلفين فى تركيبهما الوراثى ويحيط أحدهما بالآخر تماما٠ والنسيج الخارجى يكون عبارة عن طبقة رقيقة ذات سمك يختلف من خلية واحدة إلى عدة خلايا٠ وهذا النوع يلاحظ بكثرة فى أنواع الفاكهة المختلفة وهو شائع الحدوث فى جنس Rubus كما يلاحظ أحيانا فى التفاح مثل الصنف Delicious Giant Sport (شكل ١١)٠

٣ ـ الكيميرا الناقصة : Mericlinal

ويكثر حدوثها فى الطبيعة ، وتشبه النوع السابق إلا أن النسيج الخارجى الكيميرى يشغل جزء فقط من محيط الفرخ أو البرعم أو الثمرة ، وقد يظهر من الخارج كأنه كيميرا قطاعية ، إلا أنه يمكن التمييز بينهما بالقطاع العرضى ، ففى الكيميرا القطاعية يشغل النسيج الكيميرى جزء كامل من الفرخ أو البرعم أو الثمرة من السطح إلى المركز (شكل ١٢)٠

ويلاحظ أن أى برعم إبطى نشأ من كيميرا محيطية ، قد ينتج عنه كيميرا ناقصة أو كيميرا محيطية أو فرع عادى تماما٠ ويتوقف ذلك على مكان نشوء هذا البرعم (شكل ١١)٠

ويلاحظ أن الكيميرا القطاعية والناقصة غير ثابتة٠ وكثيرا ما تفقد صفاتها المميزة لها وتعود مشابهة للأب الذى نشأت منه٠ أما الكيميرا المحيطية ثابتة إلى حد كبير٠

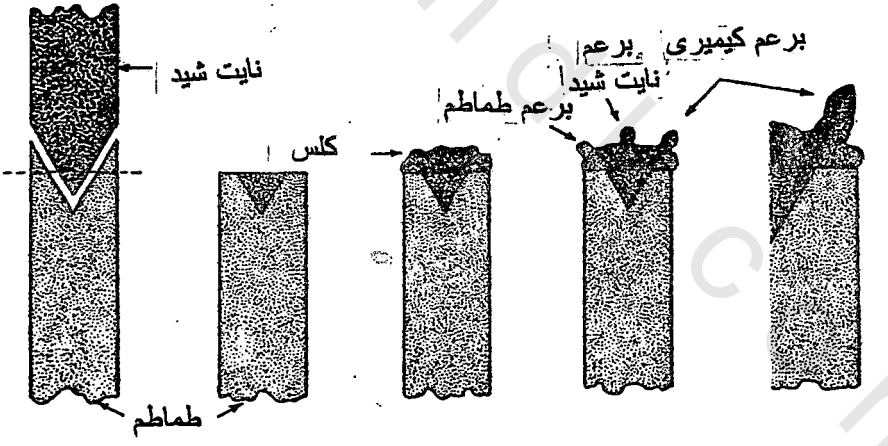


شكل ١١ : تكوين الكيميرا بأنواعها المختلفة

شكل ١٢ : كيميرا قطاعية سائدة الحدوث فى ثمار الشادوك (Citrus maxima)

كيميرا التطعيم : Graft Chimera

تحدث معظم الكيميرا طبيعيا٠ إلا أنه يمكن إحداثها صناعيا بواسطة التطعيم٠ وهذا ما يسمى بكيميرا التطعيم ، وكان يعتقد أنها تأثير مباشر للأصل على الطعم وذلك بإكسابه بعض الصفات ، أو أنها ناتجة عن اتحاد نوايات خلايا الأصل والطعم فتعطى فرعا يشمل صفات الأصل والطعم٠ لكن الحقيقة أن كيميرا التطعيم عبارة عن اندماج أو اتحاد أو تلاصق أنسجة الأصل مع أنسجة الطعم وتنشأ هذه الكيميرا عن نمو براعم عرضية من نسيج الكلس فى منطقة الالتحام فيكون جزء منها من نسيج الأصل والآخر من نسيج الطعم٠ ويمكن تشجيع تكوين البراعم العرضية هذه بتقليم الطعم تقليما خلفيا جائرا (شكل ١٣)٠



شكل ١٣ : خطوات إنتاج أفرع كيميرية بواسطة كيميرا التطعيم طبقا لطريقة Winkler بين الطماطم Tomato والـ Night shade

وفى بعض الأحيان قد ينشأ نبات مختلف تماما عن الأصل والطعم. ومثل هذا النبات يسمى Graft Hybrid وهذا النبات قد ينشأ غالبا من إندماج النوايات فى الخلايا الخضرية.

وكيميرا التطعيم لها أشكال تماثل ما سبق شرحه عن أنواع الكيميرا وهى كيميرا التطعيم القطاعية والمحيطية والناقصة.

obeikandl.com