الاصول وعلاقتها بالفروع (١)

ان من يتفقد مشتلا من المشاتل التى تستنبت فيها البزور لاستعمالها أصولا ليرى ان النباتات البزرية الصغيرة حتى التى بلغ عمرها سنتين أو أكثر تختلف اختلافاً كبيرا أو صغيرا من حيث الحجم والشكل : يرى نباتات كبيرة وأخرى متوسطة وأخرى صغيرة ، واذا ما تركت هذه النباتات وشأنها تظل حافظة لهذه النسب أى أن الكبيرة منها تبقى كبيرة والصغيرة صغيرة ، وهذا صحيح فى الموالح والحلويات على السواء ثم اذا تفقد الأنسان بستاناً من الموالح أو الحلويات لرأى أشجاراً متفاوتة الاحجام مختلفة المحاصيل ، وسبب ذلك ان البزور — حتى بزور الثمرة الواحدة — تختلف كثيراً أو قليلا تبعاً لقوانين الوراثة التى توزع فيها صفاتاً معينة بأقدار معينة . وأبلغ مثل لذلك ان بزوراً من شجرة سنت چوليان الذى يستعمل أصلا للبرقوق أعطته أشجاراً بعضها ذات ثمار بنفسجية والبعض الآخر ذات ثمار خضراء ، وأما النباتات الناتجة من العقل أو غيره من الوسائل الخضرية فلا يشاهد فيها مثل هذه الاختلافات الكبيرة لأن الوحدات الوراثية فى كل منها ثابتة ومشابهة لبعضها تماما كما أنها مشابهة للنبات الذى أخذت منه هذه العقل بطبيعة الحال ، ولا أعنى ان الاختلافات المشاهدة ناشئة كلها عن عوامل وراثية كامنة فى البزور اذ ان هناك عدة عوامل أخرى يمكن أن تكون سبباً لبعض هذه الاختلافات ، فاذا ما طعم صنف مّا من أصناف الفاكهة على مثل هذه الاصول البزرية المختلفة ثم غرست هذه فى بستان مّا لنشأت أشجار مختلفة الأحجام والأشكال بل ومتفاوتة جداً فى المحصول ، وهذه حال لها أهمية اقتصادية عظمى وتبرر أىّ مجهود يبذل فى دراسة الأصول وعلاقاتها بالأصناء المركبة عليها (المطعمة عليها)

---

(١) محاضرة لحضرة الزميل الدكتور محمد بهجت بقسم البساتين القاها بالنادى الزراعى فى مساء يوم ٢٩ فبراير سنة ١٩٣٢

ومع هذا فيجب ان لا أنسى الاشارة الى وجود كثير من الاختلافات فى الاصول التى تتكاثر خضريا اذ من المعلوم الآن ان أصول التفاح المعروفة بالپارادیز (Paradise) — وهذه تتكاثر خضريا — بها كثير من الاختلافات الجذرية والفرعية ، وكان المعروف عن هذه الأصول أنها قصيرة وتقصر الأشجار التى تركب عليها ، غير أن هناك احوالا كثيرة تدل على عكس ذلك فقد شاهدت بنفسى فى محطة تجارب ايست مالنج (East malling) بانجلترا عدة أشجار مسنة من هذا النوع تتفاوت كثيراً من حيث الطول والقصر بل ومن حيث طبيعة النمو وقوته وشكل الاوراق ولون القشر وغير ذلك من الصفات مما حدا بالقائمين بأمر هذه المحطة إلى دراسة هذه الاشجار وتقسيمها تقسيما علميا مما كانت نتيجته عزل وتسمية تسعة أصناف (types) ذات صفات ثابتة مختلفة كانت كلها تحت اسم واحد هو الپارادیز ، وظاهر ان الاختلافات فى هذه الحالة كانت ناشئة عن اختلاط أصناف هذه الاصول وليست عن عوامل وراثية اذ ان كل صنف من هذه الأصناف المعزولة يمكن تكاثره خضريا بحيث تشابه الأنسال آباءها تماما

وقد وجد بعد تمام البحث ان لجميع النباتات البزرية المختلفة وكذلك «أصناف» الاصول الخضرية المتباينة مجموعات جذرية مختلفة اختلافا بيناً من حيث الشكل العام والحجم ونوع الجذيرات الخ . ويمكن أن نستنتج من ذلك ان هذه الاختلافات الواضحة ناشئة عن اختلاف فى الجذور ، ومع أننا وصلنا الى هذه النقطة الهامة فان المسألة لا تقتصر على ذلك اذ نرى أولا ان التربة بتركيبها الطبيعى والكيماوى تؤثر فى الجذور التى تنمو بها ، ونلاحظ ثانيا ان بزور الاصول تؤثر على النباتات المركبة عليها وبالعكس تؤثر هذه الأشجار على البزور أيضا ، وهذا التأثير المتبادل سهل التعليل اذا ما علمنا ان لكل من شجرة الأصل وشجرة الطعم سلوكا فسيولوجيا خاصا فاذا ما ركبت طعمت احداهما على الأخرى حصل ذلك التأثير المتبادل بدرجة كبيرة أو صغيرة تتوقف على النباتين المستعملين ، فاذا اتفق النباتان أى المطعوم والمطعوم عليه نشأ عن ذلك

ما يسمى بالموافقة (Compatibility) واذا لم يتفقا بأن يموت الطعم أو ينمو هزيلا ضئيلا سمى ذلك عدم الموافقة (Incompatibility) و بين الموافقة التامة وعدم الموافقة تقع عدة درجات من كليهما ، فمن عدم الموافقة الجزئية ما نراه عندما ينمو الطعم اكثر من الأصل أو الأصل اكثر من الطعم ، ومثل ذلك التفاح القوى النمو المسمى براملى (Bramley's) اذا طعم على التفاح الضعيف المسمى برنس البرت لين (Prince Albert Lane) نشأ عن ذلك شجرة قوية على أصل ضعيف وظهر الساق منتفخا قرب سطح الأرض ولكن لا يلبث النمو أن يضعف بعد ذلك بدليل ما ينمو من الأفرع الضئيلة ، واذا عكس الوضع بان طعم الثانى على الأول ظهرت شجرة ضئيلة على جذع قوى منتفخ، و بمزرعة الاهرام مثل آخر لمثل هذه الظاهرة فترى الترنج المطعم عليه السنترا وكذلك بعض أصول الليمون نامية اكثر من الأشجار التى عليها ، وهناك نوع من عدم الموافقة يسمى عدم الموافقة المؤجلة (Delayed incomptibility) كما يسميها مستروت (Witt) بمحطه ايست مالنج ، وقد شاهدت عدة أمثلة لذلك فمثلا يطعم صنف من الفاكهة على أصل ما فيحصل الالتحام و ينمو الفرع نموا حسنا وتثمر الشجرة إثمارا مرضيا لمدة قد تزيد على ثمانية أو عشرة سنوات وأخيرا تتقصف عند منطقة الالتحام وذلك اما تحت تأثير ثقلها واما بفعل الريح ، و بفحص مكان الانفصام لم أجد أى دليل على حصول التحام الانسجة بالمعنى الصحيح أى أن الأوعية والكامبيوم لم تتصل فى الطعم والمطعوم عليه وكان الرابط الوحيد أنسجة برانكيمية محضة وهذه ليس من شأنها التقوية والتدعيم ولهذا سهل قصفها ، وفضلا عن ذلك فقد وجد الدكتور نايت (Knight) أن خشب الاصل والطعم لايوصل الماء اذ كانت الاوعية مسدودة بمادة صمغية ، وأما صعود المواد الغذائية من جذور الأصل الى رءوس الفرع و بالعكس مع عدم اتصال الأوعية فى منطقة الالتحام فمسألة فسيولوجية عويصة يلذ بحثها وتفهمها

ومن الشائع جداً انه لا يمكن تطعيم أى نبات على آخر الا اذا ربطت المطعوم

والمطعوم عليه قرابة نباتية كأن ينتميا الى فصيلة واحدة أو نوع واحد ولكن هذا غير صحيح . فمثلا التفاح والكمثرى من جنس الـ Pyrus والسفرجل من جنس آخر هو الـ Cydonia والثلاثة من فصيلة واحدة هى الوردية Rosaceae ومع هذا فلا ينمو التفاح على الكمثرى أو الكمثرى على التفاح بنجاح بينما يمكن أن ينمو التفاح على السفرجل بشيء من النجاح وتنمو الكمثرى على السفرجل بنجاح تام . هذا مع ملاحظة ان أواصر القرابة بين التفاح والكمثرى أمتن مما هى بين أيهما والسفرجل . ورغما عن هذا الاتفاق الكبير بين الكمثرى والسفرجل فلا تزال توجد أنواع عديدة من الكمثرى لا يمكن أن تطعم على بعض أصول السفرجل . وينمو الكريز الحلو والحامض جيداً على المحالب (P. mahalib) ولكن هذا الأخير لاينمو على أيهما . وفى البرقوق مثل عجيب لعدم الموافقة بنوعيها . فغالباً لا تنجح أزرار النوع المسمى زار Czar اذا مارشقت فى أصول البرقوق العادى ولكن طعم القلم فى هذا النوع على نفس الأصل ينجح وتنمو منه شجرة صحية لا تلبث أن تموت فيما بعد . وهذه حالة شاذة يتعسر فهمها و بمحطة تجارب الاهرام حيث الأرض رملية بحتة مثل فى الموالح اذ نرى البرتقال يجود جداً على أصول الليمون البلدى بينما هو متوسط النمو على النارنج وضعيف جداً على الترنج . وفى استطاعتى أن أسوق عدة أمثلة أخرى ولكنى اكتفى بما ذكر فى مثل هذه الأحوال . ولكن أقول ان الحقيقة لا تزال فى طى الخفاء . وانها لمسألة عويصة تنتظر الحل

و يصح ان أتكلم قليلا عن التطعيم المزدوج فيما يتعلق بالموافقة وعدم الموافقة لأهميته من الوجهتين العلمية والعملية . ذكرت فيما سبق ان هناك بعض أنواع لا يمكن تطعيمها على أصل معين ولكن لأهمية هذه الأنواع المرادُ تطعيمها فكر البستانيون فى عملية التطعيم المزدوج . فمثلا اذا ما أريد غرس نوع معين من الكمثرى لا ينجح على أصول السفرجل فيمكن تطعيم نوع آخر من الكمثرى لا أهمية له على السفرجل المذكور ثم بعد ذلك يطعم على الأخير الصنف المرغوب فيه . ورب معترض يقول ولم

هذا المجهود الكبير يبذل والوقت الثمين يضيع فى مثل هذه العملية مع امكان تطعيم مثل هذه الانواع العصبية على أصول كمثرى بزرية . واجابة على هذا ألفت النظر مرة أخرى الى ما يمكن وجوده من الاختلاف الكبير الذى يوجد فى الاصول البزرية فضلا عن ان مثل هذه الاصول قوية جداً وتنتج أشجارا كبيرة قد لا يرغب فيها لكثرة نفقات العناية بها أو لاحتياجها لمسافات أوسع . ومع ذلك فتوجد عدة حيل لطيفة يمكن بها اقتصاد الوقت فى عملية التطعيم المزدوج : احداها أن يطعم الصنف المراد اكثاره بالعين على فرع الشجرة التى ستستعمل طعما وسطا فى فصل الربيع . ثم يؤخذ هذا الفرع بعد نجاح العين ويطعم بالقلم على الأصل الاول فى الشتاء التالى . والطريقة الاخرى هى أن يطعم قلم الصنف المراد اكثاره على قلم من الاصل المتوسط ثم يطعم هذا الاخير على الاصل الأول المغروس بالارض . وثم ملاحظة أخرى أحب أن أدونها هنا لدراستها فى أشجارنا وهى أن طول قطعة الأصل المتوسط له تأثير كبير فى طبيعة الشجرة : فاذا كانت هذه القطعة طويلة ظهر التأثير فى الفرع واضحاً عما اذا كانت قصيرة . فالقطعة الطويلة تدفع الشجرة الى الاثمار العاجل ولكنها تقلل من لون الثمار ومن حجم الشجرة أيضاً — وربما كان سبب هذا الاخير — أى صغر الحجم — هو الاثمار المبكر الذى يكون على حساب النمو الخضرى .

ولأرجع الآن الى التكلم عن الجذور وعلاقتها بالتربة وبالاشجار المركبة عليها .

التربة : أن من العبث التكلم عن الجذور أو دراستها بدون ذكر واعتبار التربة التى تنمو بها . ومشهور عن جذور التفاح المسمى پاراديز انها صغيرة فى مجموعها ولهذا فهى تنقص أحجام الاشجار النامية عليها . ولكن قد لوحظ أن بعض هذه الجذور تتزايد وتكبر فى الأراضى الدسمة وتضرب الى عمق عشرة أقدام بينما هى تظل صغيرة سطحية كثيرة الالياف فى الأراضى الرملية . كذلك يصغر حجم الاشجار التى عليها . وقد رأيت بنفسى شجرتين من هذا النوع مقلعتين بجذورها سليمة ومعروضتين للانظار فى محطة ايست مالنج وكان الفرق بينهما محسوساً لدرجة لا تدع مجالا للشك أو التردد

وتؤدى هـذه الملاحظة الى الاستنتاج بأن التـأثير فى حجم الأشجار لا يقتصر على الجذور وحدها بل وعلى التربة التى تؤثر فى الجذور أيضاً . ومما لا شك فيه ان الجذور التى من نوع واحـد وتتكاثر خضريا تسلك سلوكا مختلفا فى الأراضى المختلفة . فمثـلا البرتقال المثلث الاوراق Poncirus Trifoliate يجود فى الأراضى الواطئة ذات تحت تربة طينية ولايجود فى الأراضى المرتفعة أو الكلسية . كما أنه يميل الى تربة ذات حموضة بسيطة غنية فى المواد العضوية وهـذا بعكس النارنج الذى يفضل تربة متعادلة التأثير أو ضعيفة القلوية . ونشاهد بمحطة تجارب الاهرام ان أصول النارنج والترنج التى تجود عادة فى الاراضى الرسوبية غير ناجحة بالرمل بينما أصول الليمون الحامض على جانب عظيم من النجاح . وفضلا عن التركيب الطبيعى للتربة فان لنوع الغذاء وكميته بهما تأثيراً كبيراً أيضاً فى نمو الجذور وليس ذلك فقط فان تسميد أو عدم تسميد التربة فى الطور الاول من نمو الجذور يقرر شكلها وحجمها . فمثلا قسمت قطعة أرض رملية بايست مالنج الى قسمين سمد احدهما بسماد بلدى وغرست به نباتات جوسبرى وغرست بالقسم الآخر نباتات بدون تسميد وبعد بضع سنوات سمد القسمان بالتساوى ، وبعد فوات ثمانى سنوات اختبرت جـذور النباتات بالقسمين عرضا فوجدت فوارق كبيرة بين النباتات التى أعطيت السماد عنـد غرسها وبين التى لم تسمد اذ كانت المجاميع الجذرية فى الحالة الأولى كبيرة غزيرة ضاربة الى عمق ثمانية أقدام بينما كانت جذور النباتات الاخرى صغيرة غير متعمقة . فنرى فى هذه الملاحظة ان التسميد الاولى سبب هـذه الفوارق الـكبيرة وان التسميد المؤجل — مهما كثر — لم يقم مقـام ذلك التسميد الاولى عند ما بدأت الجذور نموها

كذلك تتفاوت الجذور فى الدرجة التى تقاوم بها الجوع . وظهر ذلك من تجربة بالمحطة السابقة الذكر أيضاً حيث تنمو أنواع مختلفة من التفاح على أصـول مختلفة فى قطعة أرض متجانسة قسمت قسمين أحدهما ترك بدون تسميد والآخر كان يسمد ولم يظهر أى فارق ما بين القطعتين لمـدة ست سنوات وبعد ذلك بدأت تتأثر أشـجار

القطعة المحرومة من التسميد وظهر الفرق واضحاً فى حجم الأشجار وصحتها وقلة الثمار وصغر حجمها وجودتها . ومن أهم نتائج هذه التجربة أن الأنواع التى على الأصول النصف المقصرة Semi dwarfing تأثرت أكثر من التى على الأصول القوية المكبرة كذلك تأثرت بعض الأنواع أكثر من الأخرى . ونتيجة عملية أخرى لهذه التجربة هى أن الأصول غير المجدية مثل الدوسان اميليوريه Doucien amelioré التى تعطى محصولا ضئيلا وثماراً صغيرة مازالت غير مجدية حتى اذا أعطيت سماداً كاملا .

التأثير المتبادل بين الأصل والفرع : —

ذكرت آنفاً أن التغييرات المشاهدة فى الفروع ترجع فى الغالب الى الجذور وحدها وهذا هو رأى هاتون Hatton والمشتغلين معه فى محطة ايست مالنج ولكن يعارضه فى ذلك سوار برك Swarbrick ومن معه بمحطة لونج اشتن Long Ashton ومع أن الأخير لا ينكر تأثير الجذور بتاتا فهو يعتقد أن للفرع أهمية عظمى بل ور بما كان وحده المسئول عن أغلب هذه الاختلافات المشاهدة . و بما أننا أمام رأيين على طرفى نقيض فيصح أن نستعرض بعض نتائج واستنتاجات كل من الطرفين حتى تتبين موقفنا ازاء هذه المعضلة الهامة التى لا تزال تحت البحث

نشر سوار برك ورو برتس ورقة فى أغسطس سنة ٩٢٧ وهى خلاصة للعمل الكبير الذى قاما به فى ولاية أهايو بأمريكا . ونرى فيها رأيهما القاطع بأن أنواع الأصناء تقرر خواص الجذور فى الأصول من حيث كميتها واتجاهاتها ودرجة الخشونة فيها اذا ماركبت هذه الأصناء على جذور بزرية . ويظل هذا التأثير واضحاً حتى عند ما تبلغ الأشجار أربع سنوات . ولكن تتلاشى هذه الاختلافات عند ما تتقدم الأشجار فى السن فتظهر متجانسة منتظمة . وأما اذا ركبت الأصناء المختلفة على جذور متكاثرة خضريا فلا تظهر مثل هذه الاختلافات لأن الأصل فى هذه الحالة ما هو الا قطعة ساق نامية فوق جذورها . فاذا ما ركب عليها طعم كان التأثير تأثير الساق وليس المجموع

الجذرى . وعلى هذا يعتقد هذان الباحثان أن التأثير ينحصر فى قطعة الساق التى تصل ازرار الطعم بجذور الأصل . حتى فى الأشجار المطعمة تطعيما مزدوجا يكون لجذورها خاصية النوع المتوسط أى الأصل الثانى . واذا ما طالت قطعة الساق المذكورة أى اذا طعمت الأصول على ارتفاع كبير فلا تكتسب جذورها تلك الخاصية التى يمكن أن تعطيها هذه الأصول . وفى الأمثلة التى يسوقانها لتعزيز رأيهما القائل بأن الفروع تؤثر على الجذور أن الأشجار الكبيرة التى من نوع واحد والمطعمة على قطع جذرية منتظمة تمام الانتظام . وأن نباتات بعض الأنواع سهلة التقليع فى المشتل بينما تقلع بعض الأنواع الأخرى بصعوبة ، وأن الجذور المركبة عليها بعضُ الأنواع تموت من شدة الصقيع بينما هى فى البعض الآخر لا تموت مع أن كل الأنواع ناميةٌ على جذور بزرية واحدة من مصدر واحد .

أما هاتون وأشياعه فيرون أن أوزان الجذور فى النباتات البكرية خاصة من خواص الجذور نفسها وليست من خواص الفروع . ولكن وجدوا أن نوعا واحداً من التفاح Grenadier يزيد وزن وحجم الأصول التى يركب عليها أكثر من أى نوع آخر وكذلك البراملى . ويرون أيضاً أن الصفات المميزة للجذور المتكاثرة خضريا والتى عمرها سنتان ثابتةٌ سواء كانت على هذه الجذور أصناء غريبة أو لم يكن عليها شىء سوى سوقها الأصلية . ثم ان أصول الجذور البزرية لم تكتسب صفاتا مميزة عند ما ركبت عليها أنواع مختلفة . وفى حالة ما اذا وجدت بعض الفروق الناتجة عن تأثير الفروع فانها تكون ضئيلة جدا اذا ما قورنت بالفوارق التى بين الجذور اذا لم يكن عليها أصناء غريبة . وعليه فان الأصول تظل حافظة لخواصها النوعية Varietal characters بصرف النظر عن تأثير الفروع المركبة عليها .

ونحن لا نشك لحظة فى ان الأصول تؤثر على الفروع ولكنا لا يمكن ان نقبل وجهة نظر هاتون على الوجه الذى ذكرته الآن اذ توجد مئات من الأدلة القطعية التى تثبت تأثير الفرع على الأصل . وقد حشد سواربرك كثيرا من هذه الأدلة فى ورقة

نشرها فى سنة ١٩٣٠ ويصح أن أذكر عدة أمثلة للتأثير المتبادل بين الأصل والفرع لطرافتها ولأهمية بعضها من الوجهة العملية :

(أ) تأثير الفرع على الأصل :

(١) طبيعة النمو وصفات الأوراق والثمار : طعم چولى Julie نوعا من عنب الفينيفيرا الاوروبى Gamay d'arcenant على أصل أمريكى Aramon Ruprestris . وبعد قليل ظهر على جذع الأخير وعلى بعد ست بوصات من منطقة الالتحام فروع لها أوراق تشابه أوراق الصنو (الفينيفيرا) وذات ثمار أكبر حجما وأبدر نضجاً من ثمار الروبرستس الأمريكى . وطعم هاينكى Heinicke بأمريكا نوع التفاح المسمى Tomkins King على آخر يسمى Mc. Intosch فتحصل على ثمار مختلفة عن ثمار الأصل من فروع نامية فوق هذا الأصل . وقد استعمل عدة أنواع أخرى أجدت معظمها — وليست كلها — مثل هذا التأثير . مؤيدا بذلك تجربة تروبردج Throwbridge الذى طعم تفاحا أحمر Mc. Intosch على تفاح أخضر فجاءت الثمار التى على أفرع الأخير والخارجة من تحت منطقة الالتحام مشابهة لثمار الطعم أى حمراء ، مختلفة الرائحة وأبكر فى النضج بنحو ٤ — ٦ أسابيع عن ثمار الطعم .

وقد ورد فى سياق الحديث ان بعض الأنواع تزيد فى وزن وكمية الجذور المركبة عليها . وزيادة على ذلك فان بعض الأنواع تؤثر فى طبيعة الجذور فتجعلها سطحية منتشرة أو رأسية عميقة ، ليفية أو خشنة . وقد لوحظ انه عند ما تطعم بعض انواع العنب على أصل الريپاريا تزيد فى زاوية الجاذبية الأرضية للجذور فيتسبب عن ذلك انتشار تلك الجذور سطحياً ، بينما بعض الانواع الأخرى تقلل من هذه الزاوية فتتجه الجذور رأسياً إلى أسفل .

وعند ما يطعم نوع البرقوق ستودارد Stoddard على أصول البرقوق البزرية يسبب انحناء جذورها الوتدية ولكن اذا طعم على أصول الخوخ سبب تفريع جذورها الوتدية التى

من شأنها أن تكون مستقيمة خالية من الأفرع . ولاحظ شو Shaw ان عادة التفريع يمكن أن تنتقل من الفرع للأصل فتصبح متشابهة فى الحالتين وليس هذا بمستبعد وخصوصاً اذا علمنا ان بعض الجذور تغذى بعض أفرع خاصة فى شجرة الفرع وهذه بدورها تمد هذه الجذور بالغذاء المجهز .

(٢) العمر : أثبت هوفمان أن الطعم يؤثر فى عمر الأصل بالطريقة الآتية : —

معروف ان جذور البسلة البحرية Navy beans تعيش أربعة أشهر فقط فاذا طعم عليها فرع من فاصولية الليما Lima beans عاشت هذه الجذور عدة سنوات . وكان معروفا لدى القدماء أنه إذا ضعفت أشجار الزيتون وشح محصولها تطعم فروعها بالزيتون البرى فتكتسب قوة جديدة و يزداد محصولها .

(٣) مقاومة الصقيع والأمراض : تدل الشواهد على ان الطعم يقلل من مقاومة النبات للعوارض الطبيعية والأمراض والآفات . فقد لوحظ أن أشجار الكمثرى المطعمة فى فرنسا أقل مقاومة للصقيع من الاشجار التى لم تطعم .وملاحظات و بر Webber على الموالح بكاليفورينا تؤيد ذلك تماما . فمثلا نباتات النارنج غير المطعمة لم تمت من الصقيع بينما النباتات المطعمة بليمون مات منها كل الطعم (الليمون) وجزء من خشب النارنج أيضاً . وهذا مناقض للبرتقال الثلاثى الأوراق (الترافوليت) الذى يكسب مقاومة الأصول التى تنمو عليه وتسبب بعض الانواع مرض التدرن التاجى للأصول أكثر من الاخرى .

وتضعف بعض أنواع العنب مقاومة الجذور للفيلوكسرا أكثر من البعض الآخر ثم ان بعض أنواع العنب المطعمة على أصل مّا تجعله يجود بأرض غنية فى الكالسيوم بينما البعض الآخر على نفس الأصل وفى نفس التربة يسبب لها الكلورسس . فمثلا ينمو أصل الريبياريا P. Gloire جيداً بأرض كلسية بها نحو ٣٦ ٪ كالسيوم فاذا طعمت عليه بعض الانواع مات من الكلوروسس .

ولا يتحتم أن تنتقل خاصية القابلية للمرض أو المناعة ضده من الاصل الى الطعم وبالعكس . فقد وجد أن أصل التفاح Maling I ينمو سليما من مرض البياض ولكن الأشجار التى تنمو عليه تصاب بشدة . وبالعكس من ذلك الاصل مالنج نمرة ٣ الذى يصاب بالسرطان (Canker) بفداحة ولكن الاشجار التى تنمو عليه لا تصاب .

ومع ذلك فهناك قول بأن الاصل المسمى Pyrus usuriensis الذى يتكاثر خضريا يستعمل فى أمريكا أصلا للكمثرى ليمنع عنها أو يكسبها مناعة ضد مرض الـ Fire blight . وأما كيفية اكتساب هذه المناعة فأمر لا يزال مجهولا .

كيماويا : ومن أقوى الأدلة ماقدمه هاس وهلما Haas & Halma بكاليفورنيا . فقد حللا لحاء أشجار مختلفة من الموالح ووجدا اختلافا عظيما فى محتوياتها المعدنية وخصوصاً فى عنصر المغنسيوم الذى اتخذاه كدليل . ثم حللا اللحاء من فوق وتحت منطقة الالتحام ووجدا أن نسبة المغنسيوم الذائب فى الرماد تختلف باختلاف النوع المركب على الاصل فمثلا اذا استعمل البرتقال طعما كان مقدار المغنسيوم فيه أكثر بكثير مما اذا استعمل أصلا لليمون . فيظهر من ذلك ان الفرع يؤثر على مقدار المغنسيوم الذائب فى لحاء الاصل . ومن عادة الليمون أن يقلل المغنسيوم على أى أصل . وذلك بعكس الليمون الهندى والبرتقال الثالنشيا فيزيدان هذا العنصر فى الأصل . واذا غير رأس الليمون الهندى بليمون عادى قل المغنسيوم فى الاصل جداً . يتضح من ذلك — متخذين المغنسيوم كدليل — ان الفرع يؤثر على الأصل وليس الاصل على الفرع . واكتفاء بهذا ننتقل الى ذكر أمثلة لتأثير الاصل على الفرع

(ب) تأثير الأصل على الفرع :

(١) من المشاهد ان الاصول ذات الاشجار المستقيمة المنتصبة تكسب الأشجار التى تطعم عليها هذه الصفة . ومن المشاهد أيضاً أن الاصول المقصرة غالبا ما تقصر الاشجار النامية عليها وذلك لمجموعها الجذرى الصغير غير المتعمق . وهذا بعكس

الاصول البزرية أو الخضرية القوية فانها تكبر الاشجار التى عليها بالنسبة لما لها من الجذور الكبيرة العميقة . ولكن ليست هذه قاعدةً بدون شواذ . فرب أصل ضعيف تنمو عليه شجرة قوية ورب أصل قوى تنمو عليه شجرة ضعيفة فالكمثرى Catillac قوية بينما كليرجو تنمو ضعيفة عليها وونتر تاليس ضعيفة ولكن تنمو كونجرس قوية عليها ومعظم أنواع التفاح تقصر نوعا اذا ركبت على مالنج نمرة ٢ ولكن كوكس اورانج ينمو عليه بشدة ويبدو مستقيما . ويقصِّر البرتقال الثلاثى الاوراق بعض الانواع المطعمة عليه . ومعروف عن الاصول المقصرة أيضاً انها تبعث على الاثمار المعجل . وهذه ظاهرة لها مغزى عملى اذ يمكن تطعيم الانواع القوية التى تثمر بعد مدة طويلة على أصول مقصرة فتثمر عاجلا ويزعم روش Roach بمحطة روازمستد ان النبات يكون أقوى نمواً اذا نما على جذر غير جذره وذلك حسبما شاهده فى حالة الـ Vicia narbonensis على الفول العادى V. faba وفى حالة الترمس المطعم على الفول الرومى . وهذه قاعدة غير مطلقة أيضاً لانه عند ما عكس الوضع بأن جعل الاصول فروعا والفروع أصولا ظهرت الفروع قصيرة ضعيفة . هذا فضلا عن الأمثلة التى وردت الآن وخصوصاً مثل الترايفوليات المطعم والبزرى فانه مناقض لهذا تماما . وهذا صحيح أيضاً فى التفاح .

وبينما نلاحظ أن أشجار الكمثرى المطعمة تنفض أوراقها أسبوعا أو أسبوعين أبكر من التى على جذورها لا نجد أى دليل على أن الأصول تؤثر فى الوقت الذى تتفتح فيه الأزرار . فاذا كان الأصل متأخراً والفرع بدرياً خرجت أزرار هذا الأخير كما لو كان نامياً على جذوره . وهذا مثل من الاستقلال الفسيولوجى سأعود إليه .

وتوجد عدة ملاحظات على تأثير الأصل فى الأفرع ودرجة نموها ووقت الأثمار وكمية الأزهار والثمار ونوع الثمار ووقت نضجها بل وفى تركيبها الكيماوى أيضاً . فمثلا أفرع الكمثرى المطعمة على أصل السفرجل A (ايست مالنج) تكون غليظة بينما تلك المطعمة على أصل B تكون رفيعة . وأما المطعمة على الأصل C فتكون كرباجية منتشرة . ويظهر أن الليمون البلدى يزيد فى كمية محصول البرتقال المركب عليه فضلا عن أنه

يقوى أى فرع عليه مع انه لا يؤخر الأثمار كما هى عادة الأصول القوية فى الحلويات . وتكون الثمار التى على النرنج والليمون المخرفش ولدرجة أقل على الليمون الحلو كبيرة الحجم نوعاً إذا قورنت بالتى على النارنج أو الليمون ، وتكون سميكة الجلد قليلة العصير . وأحياناً قليلة السكر كثيرة الأحماض .

ونجد فى التطعيم المزدوج أحسن مثل لتأثير الأصل على الفرع كما أن فيه أقوى برهان يؤيد نظرية سوار برك ورو برتس التى ذكرتها من قبل والتى تقول بأن قطعة الساق التى بين الطعم وجذور الأصل هى السبب الأكبر فى الاختلافات التى نشاهدها فى الجذور أو الفروع . فمثلا التفاح براملى سيدلنج نوع قوى النمو فاذا توسط بين البارديز III (وهو أصل مقصر) والنوع المسمى كوكس أورانج نما هذا الأخير كشجرة صغيرة ولكن إذا توسط نوع آخر صغير أو ضعيف مثل ال Stirling نما عليه الكوكس كبيراً قوياً . واذا توسط ال Arlington بين بارديز III كأصل والكوكس أعطى هذا الاخير أزهاراً كثيرة بعكس ما إذا توسط بينهما النوع المسمى Early Victoria وثم مثل آخر فى الكمثرى فالنوع المسمى Congress على Pitmaston قوى جداً وتثمر أسبوعا أبكر ولكنه ضعيف قصير على Orange Bergamot والنوع Clairjau على Conference على سفرجل يكون قصيراً ذا دوابر كثيرة وازرار ثمرية عديدة أما على السفرجل مباشرة فيكون قوياً جداً كبيراً وذا أفرع طويلة وكذلك الكمثرى البارتلت على السفرجل .

وتؤدى بنا هذه الأمثلة الخاصة بالتأثير المتبادل بين الأصل والفرع الى الاستفهام عن كنه العلاقة بينهما وعن العوامل الحقيقية التى تحدث التأثير المشاهد . ولكن اذا كان الخلاف فيما اذا كان التأثير ناجماً عن الجذور أو عن الساق كبيراً فاجدى أن يكون الخلاف فى تفسير هذه العوامل أكبر وأبعد مدى .

أما الأصول المقصرة فيرجح أن لها هذه الخاصية لعدم وجود الالتحام الحقيقى بينها وبين الفروع كما سبق ذكرت . ويرى سوار برك أن لمثل هذه الأصول (كامبيوم)

ذا نمو قصير الأمد بينما للأنواع الكبيرة كامبيوم ذو مدة نمو طويلة . وطبعاً تتوسط الأنواع الأخرى بين هـذين . ويحتمل جداً أن تكون للكامبيوم الأهمية العظمى ويقلل هذا الرأى من شأن الجذور التى لا يمكن أن تكون وحدها السبب فى تصغير أو تكبير الأشجار التى عليها . وقد لفت نظرى دكتور سوار برك الى أن صنفى التفاح Belle de Boskop ويورك أمپريال ينموان بشدة على أصل معروف بتقصيره لمعظم الأصناف الأخرى . وربما كانت الموافقة تامة فى هذه الحالة بأن حصل التحام حقيقى بين الأصل والفرع وزيادة على ذلك لاحظت أن بمحطة تجارب لونج اشتون بعض أصول خضرية Types 1-6 كالتى بمحطة أيست مالنج تماماً ولكن سلوكها فى المحطتين مختلف فهى متباينة فى الأولى متجانسة فى الثانية وربما كان السبب فى ذلك كثرة الأزوت وتوفر المياه بالمحطة الأولى عن الثانية (٣٨ بوصة مقابل ٢٤) أو اختلاف فى التربة أو غير ذلك من العوامل الأخرى

وتدعونا أبحاث سوار برك وروبرتس الى النظر بامعان الى الساق الذى يتوسط بين الفروع والجذور سيما ونحن نعلم الآن أن الأشجار المزدوجة الطعم تتأثر جذورها بالنوع المتوسط .

ثم إن تجارب إيست مالنج نفسها أظهرت أنه كلما طالت القطعة المتوسطة كلما ظهرت الفروق واضحة أكثر مما فى القطع الصغيرة .

ويميل شاندلر الى الاعتقاد بأن العلاقة بين الأصل والطعم لا تزيد عن كونها إما طبيعية أو غذائيـة رغم ما حاوله بعض البحاث من إثبات تحرك بعض المواد العضوية من الأصل الى الفرع ويقرر بأن كل ما يمكن أن يحصل هو زيادة أو نقص فى الماء والمواد الغذائية المعدنية . فمثلاً النباتات المركبة على أصل ضعيف يقل الوارد لها من الماء والمواد المعدنية فتبدو ضئيلة وتثمر مبكرة وربما أثرت هذه الحالة فى صفات الثمار بأن تكون كثمار الأشجار المبكرة النضج فى الأراضى الخفيفة الجافة . ويقل حجم الثمار لقلة المـاء الوارد إليها عن طريق الجذور ، ويزيد حجم الثمار عن المعتاد لأن المواد

الغذائية العضوية لا تمر بسرعة وسهولة عند منطقة الالتحام أو من خشب الأصل المتوسط فى حالة التطعيم المزدوج فتنشأ حالة تشابه عملية التحليق التى تزيد فى حجم الثمار وخصوصاً فى العنب وهكذا . ويظهر أن الغذاء والماء من أهم العوامل الفعالة ففى قطعة أرض بايست مالنج غرست أنواع مختلفة من التفاح على أصول مختلفة ثم قسمت الى قسمين عزق أحدهما باستمرار وتركت الحشائش تنمو بالنصف الآخر لمدة عشرين شهراً ظهر بعدها الفرق . فكانت أوراق الأشجار فى الأرض المعشوشبة صفراء اللون صغيرة الحجم والثمار أزهى ألواناً من ثمار القطعة الأخرى النظيفة حتى ثمار النوع المسمى براملى سيدلنج تلونت بقليل من الحمرة مع أن العادة فيها أن تكون خضراء .

ومن البحاث من يقول بأن التأثير المتبادل بين الاصل والفرع يعزى الى الهرمونات Hormones أو « الرسل البيولوجية » كما يسمونها ولكن من الصعب الأخذ بهذا الرأى اذ لا توجد براهين تجريبية قاطعة تؤيده والذى أراه أن الشجرة المطعمة ليست وحدة فسيولوجية مستقلة كالنبات البزرى وانما هى خليط من وحدتين مختلفتين لكل منهما سلوك خاص يتأثر كثيراً أو قليلا بالآخر حسب مقدار الموافقة بينهما . ويكاد يجمع الثقاة على وجود الاستقلال الفسيولوجى لكل من الأصل والفرع . ومن أشيق التجارب التى تظهر امكان امتزاج بعض الصفات الخضرية مع بقاء الاستقلال الفسيولوجى ما أجراه الدكتور نايت فقد وحَّد بالتطعيم قطعتين من جذرين مختلفين الشكل ثم ركب على كل منها نوعا معيناً من التفاح فوجد أن صفتى التصغير والتكبير امتزجتا بحيث كانت النباتات التى على نمرة ٢ متوسطة بينما التى كانت على نمرة ١ قصيرة والتى على نمرة ٣ قوية ولكن تأخر الأثمار فى نمرة ٢ لوجود الجذر القوى . وكان فى ذلك مثل نمرة ٣ تماما . ومن نتائج ابحاثه أيضاً أنه لم يجد فرقا فى معدل تبخير الماء من أوراق الأنواع المختلفة اذا ركبت على أصول مختلفة بمعنى ان أوراق الأصول ظلت محافظة على تلك الخاصة الفسيولوجية الهامة رغم اختلاف الاصول التى تمتص الماء الذى يصل اليها. ومثل آخر تسهل مشاهدته هو أن الاصل المسمى مالنج نمرة ٤ يخرج أوراقه مبكراً

والأصل ثمرة ١٦ يخرجها متأخراً . فاذا طعم عليها نوع مّا فانه لايتأثر بهذه الخاصية

كل هذا صحيح ما دامت أنسجة الاصل والفرع حافظة لكيانها بدون تغيير فيها وأما اذا امتزجت الانسجة فيغلب أن تتأثر الوظائف الفسيولوجية فى الفرع الناتج ومن أمتع التجارب التى تشرح مثل هذه العلاقة ما أجراها ونكلر وذكرها شاندلر وهى أنه طعم الطماطم على النبات المسمى عنب الديب Solanum nigrum وعند ما تم الالتحام بين الاثنين قطع الساق عَرَضِيًا فى منطقة الالتحام . وفى قليل من النباتات نشأت ازرار عرضية تحتوى على أنسجة الطماطم وعنب الديب معا . فمثلا تحصل على نبات أعطى ثمار عنب الديب وكانت أنسجته كلها أنسجة عنب الديب ما عدا البشرة التى تتركب من طبقة واحدة من الخلايا فكانت من أنسجة الطماطم . وتحصل على نبات آخر أنسجته أنسجة طماطم تحيط بها بشرة سمكها طبقتان من الخلايا من أنسجة عنب الديب وهذا أعطى ثمار عنب الديب أيضاً . وثم نبات ثالث أنسجته من عنب الديب تحيط بها طبقتان من خلايا الطماطم شابهت ثماره ثمار الطماطم واعطت بزور هذه الثمار طماطم حقيقية . وتسمى مثل هذه النباتات المختلطة « الطعوم المستولدة » (Graft Hybrids) ومثل هذه أو قريب منها ما يُسمى بالنبعات Mutants التى تتحول الى كيميرات Chimeras كأن يحتوى الزر الجديد على أنسجته الاصلية مضافا اليها بعض أنسجة من الفرع الذى خرج منه . وفى كلتا الحالتين لا تخرج الحالة عن امتداد أنسجة الاصل الى الطعم أو الاختلاط بها أو باحاطة أنسجة الاصل بالطعم كما ذكر فى المثل السابق .