

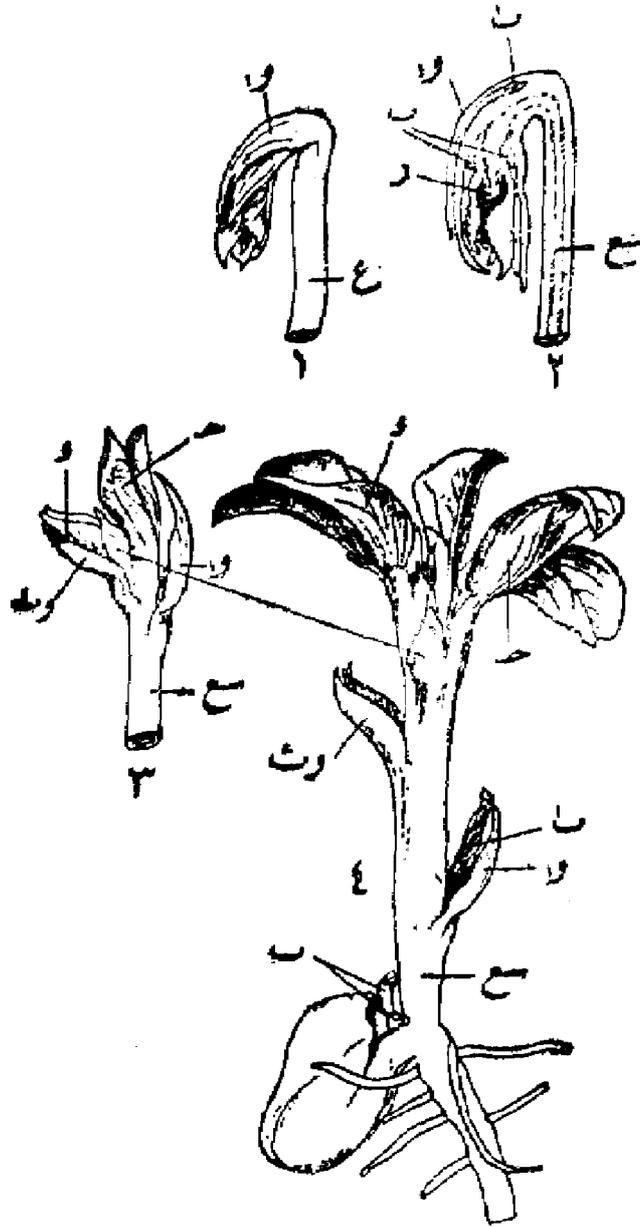
## الفصل الرابع

الفرخ الخضرى (Vegetative Shoot)

السوق والأوراق والبراعم

١ - قد لوحظ فيما سبق أن بادرة نبات الفول تشتمل على جزء ضارب فى الأرض هو الجذر وعلى جزء صاعد فوقها وهذا يعرف بالفرخ الأصيل وهو يشتمل على محور يسمى "الساق" وفوق تلك الساق متسق من زوائد (Appendages) جانبية تسمى "الأوراق". أما النقط التى فوق الساق والتى تتصل بها الأوراق فهى غليظة نوعا وتسمى "العقد" (Nodes) ومسافات الساق التى بين كل عقدة وأخرى تسمى "السلاميات" (Internodes)، واعلم أن نشوء الأزهار لا يكون إلا فوق الفرخ كما أن من مميزات النباتات البزيرية أن يكون تولد البزور فوق الفراخ دون الجذور، وسنضرب صفحا عن الكلام فى الأزهار فى هذا المبحث ونوجه العناية الى الفرخ الخضرى أو الساق الحاملة أوراقها المعتادة الخضراء من حيث أصله وطبيعته.

٢ - يكون الفرخ الأصيل قصيرا جدا فى الأدوار الأولى من تكشف نبات الفول وهو إذ ذاك يحمل الفلقتين أو الأوراق الابتدائية (Primary Leaves). أما طرف الفرخ الأصيل فينتهى فى الريشة والريشة برعم لا يمكن رؤية أجزائه بالعين المجردة ولكنه لا يكاد يظهر فوق الأرض حتى نجد أن البرعم مكون من ساق قصيرة مستورة بعدد من الأوراق الملفوفة ومنظره الخارجى فى هذا الدور مرسوم فى (رقم ١ . شكل ١١) ورسم



(شكل ١١)

- (١) السويق الجنينية العليا من بادرة فول مع الريشة .
- (٢) قطاع طول منها ؛ سع = سويق جنينية عليا ؛ ر = نقطة النمو الطرفية من الريشة ؛  
و = ورقة في محورها برعم ب<sup>١</sup> ، ب براعم في اباط الأوراق الداخلية من الريشة .
- (٣) سويق جنينية عليا فيها الريشة في حالة تفتح .
- (٤) عهده متأخر من نمو السويق الجنينية العليا ؛ سع يبين الاتصال ببذرة الفول ؛ و<sup>١</sup> = أول ورقة (أولية) في محورها ب<sup>١</sup> = برعم ؛ و<sup>٢</sup> = ورقة ثانية (أولية) ؛ ح ، د = أوراق خوصية عادية ؛ ب = براعم في اباط الفلقتين على وشك التكشف عن سوق ربما تخرج فوق الأرض .

قطاع طولى منه موجود كذلك في (رقم ٢ . شكل ١١) وإذا تقدم النمو استطالت هذه الساق القصيرة التي بداخل البرعم وانفصلت الأوراق التي تراكت عليها في أول الأمر بعضها عن بعض . وإذا علم على الساق بعلامات كالعلامات التي سبق وصفها في تج (١٤) الخاصة بالجذرتين أن الزيادة في الطول تحدث عند قمة الفرخ وبعد أن يبلغ الفرخ مقدارا معيناً من الطول تقف السلاميات السفلى عن الاستطالة . أما السلاميات العليا التي هي أصغر سناً وأقصر طولاً من السابقة فتستطيل ثم تقف على نحو ما تقدمها ثم تتبعها سلاميات أصغر من سابقتها سناً وأقرب منها إلى القمة . وقد يصل طول الساق بذلك الموعود متراً أو متراً قليلاً أنه ينقضي فصل النمو بل ربما وصل إلى أكثر من ذلك . أما القمة النهائية أو نقطة النمو (Growing point) كما يطلق عليها فإنها تبقى صغيرة السن طول الوقت وتكون بمثابة مصنع لتنمية الساق وتوليد الأوراق وهذه النقطة الرخصة الرقيقة تحميها الأوراق الصغيرة الملفوفة الناشئة على شكل زوائد من السطح الخارجي . هذا وأصغر الأوراق سناً أقربها من قمة الساق التي تحملها . أما الأوراق الكبيرة فإنها تبعد عنها بانتظام أي أنها تنشأ على التعاقب القمي ولا توجد أوراق عرضية مطلقاً .

تج ١٩ : (١) استنبت بزور فول في أصص أو صناديق مشتملة على مخلوط من الرمل الرطب وربة البساتين .

اقطع قطاعات طويلة ثم الخصب بناء الساق والبرعم الطرفي من البادرة بمجرد ظهورها على سطح الأرض .

(٢) لاحظ نمو الساق حتى وقت تفتح الأوراق الخضراء وانتشارها وانظر الحالة الأصلية في الأوراق التي تبدو أولاً .

- (٣) ارسم علامات صغيرة على الساق بالحبر الهندى بحيث تكون المسافة بين كل واحدة وأخرى نصف سنتيمتر ثم لاحظ أى جزء يطول أكثر من سواه .  
(٤) اعمل ملاحظات مثل تلك عن بادرق الخردل والبازلاء .

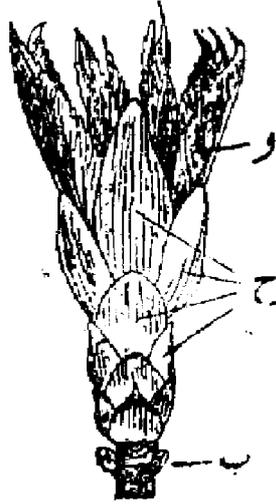
٣ — بينما نرى بعض النباتات الحولية كالخردل وبعض النباتات المعمرة تشبه نبات الفول نجد أن كثيرا من النباتات تخالفها بعض المخالفة فى نمو الريشة وتقدمها فبدلا من أن تنمو الريشة فى الحال وتصير فرخا طويلا محملا بالأوراق المتباعدة بعضها عن بعض يمسافات صغيرة يطول المحور الأصيل الذى بداخل الريشة قليلا وتبقى السلاميات قصيرة جدا والأوراق التى تظهر فوقه تبدو متراكمة على شكل وردة فوق موضع الفلقتين بقايل وشكل هذه الساق مع ما فيها من السلاميات القصيرة المتكشمة يكون واضحا جدا فى أول فصل من نمو البنجر واللفت والخزر .

وفى مثل هذه النباتات يغلظ الجذر الأصيل والسويق الجنيذية السفلى كثيرا بما يوزع فيها من الغذاء المختزن الذى تجهزه الأوراق ولا تستطيل نقطة النمو من الساق ( تلك النقطة التى تكون مسترة فى مركز تلك الأوراق التى تشبه الوردة لتراكمها ) إلا فى خلال السنة الثانية التى تكون فيها فرخا له سلاميات طويلة ، وهذا الفرخ يحمل متسقا من أوراق كثيرة متباعدة بعضها عن بعض بعدا عظيما . وفى البصل وكثير من النباتات البصلية تبقى الساق الأصلية قصيرة جدا ويبقى الغذاء المختزن الذى جهزته مودعا فى قواعد الأوراق بدلا من الجذر والساق كما فى الأحوال السابقة ( أنظر شكل ٢٢ ) .

٤ — البراعم (Buds) — تنشأ سوق النباتات الزهرية وأوراقها من البراعم بالطريقة التى سبق بيانها وعليه فيمكن تعريف البراعم بأنها فراخ جنينية أو ابتدائية بنموها تصبح الأشجار التى تكون عارية فى الشتاء مكسوة بالأوراق

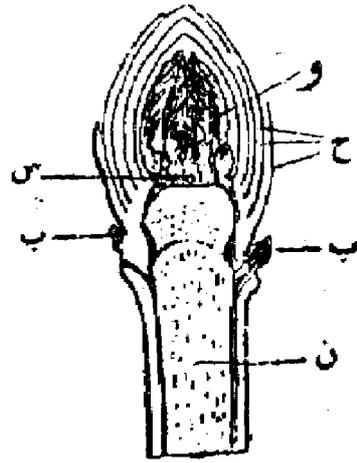
الخضراء فى فصل الربيع . أما العلاقة التى بين هذه البراعم وبين الأوراق والسوق الناتجة منها فىمكن معرفتها بسهولة بفحص تركيب برعم طرفى من شجرة صغيرة (شكل ١٦) وملاحظة نمو هذا البرعم مثل برعم الحور (Popler) .

ويشاهد متسق من الأوراق الحرشفية (Scaly leaves) متراكبة خارج البرعم بعضها فوق بعض وهذه الأوراق تغطى نقطة النمو الضعيفة من العسلوج (Twig) وتحميها . وإذا شريح برعم على طوله تين (شكل ١٢) نظام هذه الأوراق الحرشفية ورؤيت الأوراق العادية بداخله أيضا (و) مرتبة على ساق قصيرة جدا (س) وفى الربيع تنمو الأوراق الداخلية الحرشفية مدة من الزمن رقم ١ (شكل ١٣) ثم تسقط بعد ذلك تاركة وراءها "ندوبا" (Scars) صغيرة حيث كانت متصلة بالعسلوج .



(شكل ١٣)

برعم طرفى من الحور يشبه ما فى شكل (١٢) وهذا البرعم متكشف فى الربيع ؛ ح = راشيف برعمية ؛ و = أوراق خوصية ؛ ب = برعم طرفى .



(شكل ١٢)

قطاع طولى من برعم طرفى فى شجرة الحور فى الحريف ؛ ج = راشيف برعمية ؛ س = ساق أترلية ذات أوراق خوصية ؛ ب = براعم جانبية ؛ ن = نخاع .

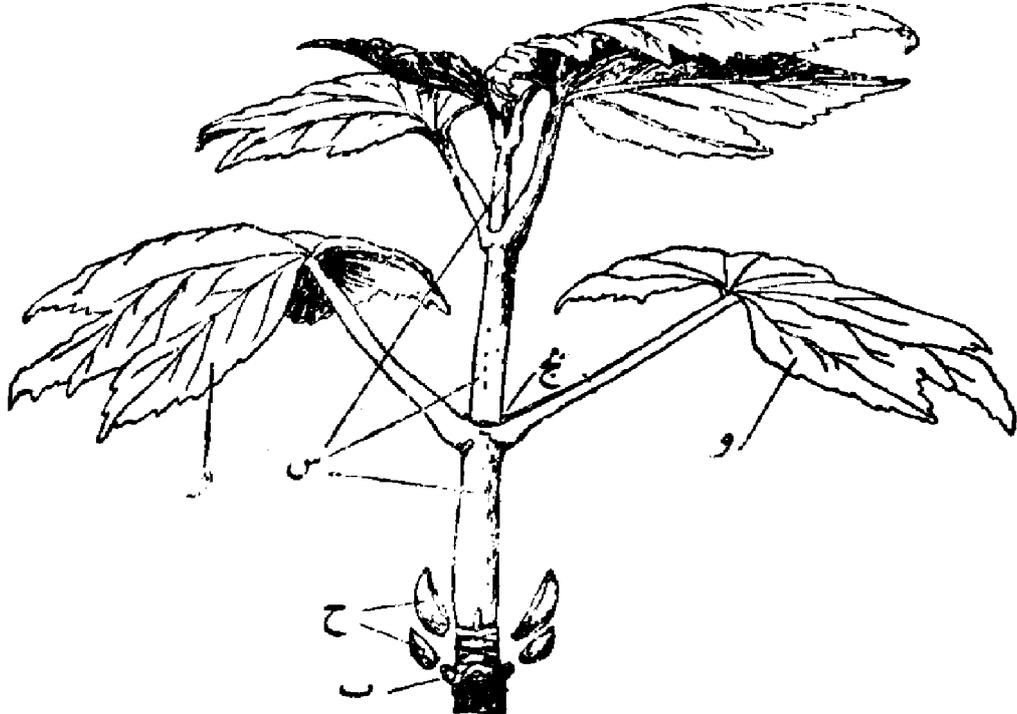
وتستطيل الساق (س) التي تحمل الأوراق الخضرية الابتدائية (و) ثم تندفع من بين الأوراق الحرشفية الواقية في البرعم . وبعد أسبوع أو عشرة أيام تبلغ الساق من الطول مبلغا كبيرا وتصبح الأوراق التي كانت ابتدائية مكدسة ومضوية في البرعم قد تبسطت ونمت مسطحة كما في (شكل ١٤) .

ويتبين في البرعم عادة عدد الأوراق الخضرية التي على الفرخ النامي ولكن في بعض النباتات ولا سيما ما كان عشبيا منها تستمر نقطة النمو في البرعم في تكوين أوراق جديدة حتى يقف نموها في الخريف .

تج ٢٠ : اقطع كرنية على طولها شراخ .

لاحظ الساق والأوراق والبراعم الأبطية داخلها .

تج ٢١ : اخص بالعدسة قطاعات طولية من براعم شجرة الحور والجميز والتين والمنجو .



(شكل ١٤)

طور ثانى من تكشف برعم في (شكل ١٣) ح = حراشيف برعمية متساقطة ؛

س = ساق ؛ و = أوراق خوصية في آباطها براعم جانبية بج .

٥ - والفراخ الخضرية تنتهى عادة براعم طرفية (Terminal Buds) على أنه بفحص أى نوع من أنواع النباتات تقريبا يتبين لك أن البراعم لا توجد فى قم السوق وحدها بل على جوانبها أيضا . وتنشأ هذه البراعم الجانبية فى العادة فى الزوايا العليا التى تتكون حيث تتصل قواعد الأوراق بالساق . وتسمى هذه الزوايا "باباط" (Axils) الأوراق ويطلق على البراعم لصم "البراعم الابطية" (Axillary Buds) وأغلب ما يكون فى ابط الورقة برعم واحد ولكن ربما وجد برعمان أو أكثر .

٦ - وفى العادة تكون أول أوراق البرعم التى هى أبعدها عن الساق أو أسفلها منها ، أجساما ابتدائية التركيب أصغر حجما مما يتفتح من أخواتها بعد ذلك ومختلفة عنها فى المظهر ويلاحظ ذلك فى البرعم الأصيل من الفول أى فى ريشته (شكل ١١) وفى كثير من أمثاله من النباتات العشبية وتكون أظهر وأوضح فى البراعم التى توجد على النباتات المعمرة كالشجيرات والأشجار ففي الأشجار تكون الأوراق البرعمية الخارجية على الجملة أكثر أو أقل ثبوتا وأكثر قواما وتسمى "حراشيف" (Scales) أو "أوراقا حرشفية" (Scale leaves) وهذه تبقى باطن البرعم من أذى الصقيع والمطر وغيره من المؤثرات فى الشتاء . والبراعم التى لها حراشيف كبراعم الحور (شكل ١٦) تسمى "براعم حرشفية" . أما ما ليس له حراشيف مثل براعم الهبسكس فتسمى "براعم عارية" (Naked Buds) .

٧ - البراعم التى تشبه براعم الفول والحور التى سبق وصفها أى التى لتكشف عن فراخ تحمل أوراقا خوصية خضراء (Foliage leaves) تسمى "براعم ورقية" وإذا صودفت على الأشجار تسمى أحيانا "براعم خشبية" لأن منها تتكون عساليج خشبية جديدة على أن كثيرا من البراعم

إذا تفتح أنتج أزهارا فقط . وهذه تسمى "براعم زهرية" ويوجد نوع ثالث من البراعم يكون فراخا قصيرة تحمل أوراقا خضراء وأزهارا وهذه تسمى "براعم مختلطة" ويعرف النوعان الأخيران من البراعم عند البستانية بالبراعم الثمرية لما أن منها يحصل على الثمرة .

غير ممكن في كل الأحوال أن يميز الانسان بين البراعم الثمرية والبراعم الخشبية من هيئتها الخارجية مع الحاجة لذلك في عمليات التقليم والتطعيم بالعين وكذلك في تدير أمر أشجار الفواكه . غير أن البراعم الخشبية في التفاح والكثيرى تكون صغيرة ومدببة . أما البراعم الثمرية فتكون كلية الحد ممتلئة الجسم أكثر من تلك وأكبر منها حجما وهذان النوعان من البراعم في البرقوق يتشابه منظرهما في الشتاء تشابها كليا ولا يتميز أحدهما عن الآخر إلا في الربيع حين يأخذان في النمو فان البراعم الثمرية تكبر ويعرض حدها أكثر من تلك على أن موضعها من الفرخ من أكبر ما يعين على التمييز بين نوعى هذه البراعم .

٨ - تفرع السوق - المحور أو ساق الفرخ الأصلي من النبات يكون في أول عهده جسما بسيطا مستقيما وربما استمر في النمو كذلك ولكن جرت العادة أن تنبعث منه بعد مدة وجيزة فروع أو محاور ثانوية (Secondary Axes) وهذه تتكون في كل الأحوال من براعم . في (شكل ١١) المبين به البرعم الأصلي من نبات الفول نرى في آباط الأوراق لدى (ب) (ب) براعم ثانوية جانبية وهذه براعم زهرية فلا تكون والحالة هذه فراخا ورقية طويلة بل تحدث في الفول غالبا محاور ثانوية تحمل أوراقا خضراء وهذه تتكون عادة من براعم في آباط الفلقتين كما في (ب) . (شكل ١١) .

فى كثير من النبات تنمو البراعم الموجودة فى آباط ورقة من أوراق الساق الأصلية وتصبح فراخا ورقية وربما بدرت فروع على هذه الفراخ تانيا بطريقة مماثلة لما سبق فتعدّد بذلك أفراد السوق التى تحمل أوراقا فى النبات الواحد والتفرع فى نباتات المغلات العلفية (Fodder crops) التى تطلب وفرة غلتها، عظيم جدًا وقد يلاحظ مثل ذلك فى الأشجار وفى كثير من الحشائش (Weeds) سنسيو والستلاريا . (Senecio & Sellaria)

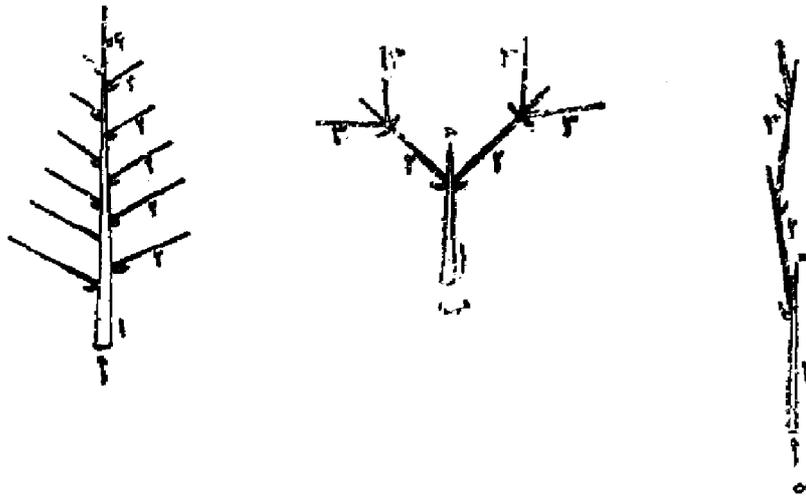
٩ - يطلق على الساق الأصلية من النبات اسم المحور الأصلي أو محور الدرجة الأولى ويطلق على الفروع النامية عليه اسم المحاور الثانوية أو محاور الدرجة الثانية وتسمى الأفرع النامية على الأخيرة "بالمحاور الثالثة" وهلم جرا وتوخيا لسهولة الوصف يمكن أن يعتبر أى محور أصليا فتكون فروعه والحالة هذه محاور ثانوية .

١٠ - إذا استمرت ساق فى النمو من قمتها مدة طويلة سميت غير محدودة (Indefinite) النمو وتكون الفروع التى عليها كثيرة العدد عادة وأصغر من الساق الأصلية وهذا النوع من التفرع يسمى "عقودى" (Racemose) . أنظر (١٠ . شكل ١٥) .

وفى كثير من النباتات يكون البرعم الطرفى زهرة أو مجموع أزهار ثم يقف المحور الأصلي عن الاستطالة فما كان من السوق كذلك فهو محدود (Definite) النمو فاذا نشأت عليه فروع جانبية فهى فى العادة قليلة العدد وسرعان ما تبلغ شأو الساق الأصلي أو تفوقها فى ضلاعتها ويسمى تفرع السوق محدودة النمو "محدودا" أو "سيميا" (Cymose) ويشابه الرسم ب من (الشكل ١٥) أحيانا على أن التفرع المحدود ينتهى أحيانا الى تكوين ما يظهر لأول نظرة أنه محور

أصلي بسيط غير محدود النمو وهو في الحقيقة مركب من سلسلة محاور قصيرة من درجات مختلفة . يرى في حـ من (شكل ١٥) محور أصلي ١ ينتهى في  $\times$  بعد أن تكون نقطته النامية قد تكشفت عن زهرة أو تكون أهلكها الصقيع أو الريح أو غشيتها الحشرات أو غير ذلك من الأسباب التي تعوق استطالته ويرى تحت قمته برعم جانبي قد كَوّن فرعاً أو محورا ثانويا ٢ سرعان ما وقف نموه وتكوّن فرع من الدرجة الثالثة ٣ ثم آخر ٤ قد نشأ بطريقة مشابهة لما سبق . والفرخ كله وإن كان معوجا في الأول قد يستقيم نهائيا ويبدو شبيهاً بمحور مفرد بسيط من الدرجة الأولى غير المحدودة النمو وإذا حدث ذلك فمثل هذه الساق تسمى "كاذبة المحور الأصلي" (Sympodium) والأوراق أو آثارها تعين منها التفرع .

وفروع كثير من الأشجار التي تبدو مستقيمة وتلوح غير محدودة النمو والأوراق أو آثارها تعين نوع التفرع تكون في حقيقة أمرها غالبا كاذبة المحور إذ يكون البرعم الطرفي الذي يوجد على كل فرع سنوى قد تلف أو انتهى بزهرة



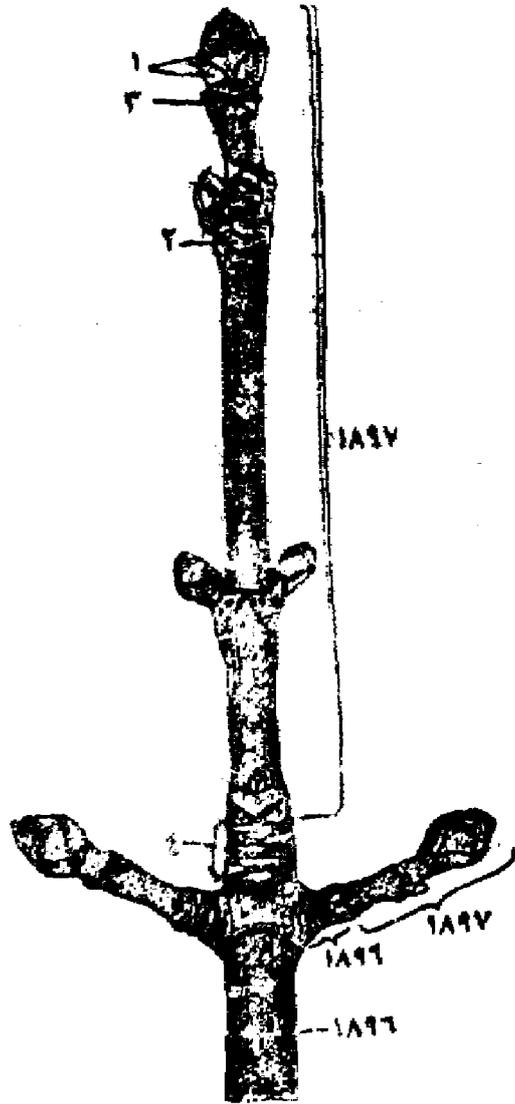
(شكل ١٥)

رسم بياني يبين : أ = النمو غير المحدود في الساق والفرع الراسمي أى العقودى ؛  
ب ، ح = النمو المحدود أو الفرع السيمي . ( ١ ، ٢ ، ٣ ) محاور النظام الاقل والثاني  
والثالث على التوالي .

أو يكون محورا كاذبا بسبب مايتلو ذلك من شدة نمو أعلى برعم جانبي . من أمثال السوق كاذبة المحور ما يوجد من المهاميز (Spurs) على أشجار الكثرى والتفاح وكثير من الفواخ الأرضية فى الفصيلة النجيلية وسوق العنب .

تج ٢٢ : الخص نوع الفرع فى فواخ نباتات شائعة شتى كالسكنبو والستلاريا والقريص والحردل والجلبان والبقول والبالا .  
لاحظ أصل الفروع فوق ملتصق الأوراق .

١١ - عسايح الأشجار فى الشتاء - ان درس فواخ الأشجار فى الشتاء وتقدمها فى النمو بعد ذلك فى الربيع والصيف مفيد فائدة علمية . ترى على فرع السيكامور المرسوم فى (شكل ١٦) براعم طرفية كبيرة وبضعة براعم جانبية وتحت هذه ندوب (Sears) ورقية ظاهرة بينة كما فى (رقم ٢) من الشكل ، تدل على المكان الذى كانت الأوراق متصلة فيه بالفرع فى الصيف السابق . فى سنة ١٨٩٦ لم يكن الجزء المؤشر عليه بأرقام سنة ١٨٩٧ موجودا ولكن كان العسلوج منتهيا برعم يشابه ذلك الذى يرى فى (شكل ١٢) وكان



(شكل ١٦)  
قطعة من ساق السيكامور فى الربيع ،  
راجع المتن .

به أيضا برعمان جانبيان صغيران يشبهان ب من (شكل ١٣) . وفي ربيع سنة ١٨٩٧ تفتحت البراعم وسقطت الحراشيف البرعمية وتركت ندوبا في (رقم ٤) . فما البرعم الطرفي كما في (شكل ١٣ ٦ ١٤) وأحدث في الساق طولاً عظيماً معلماً عليه في الشكل بأرقام سنة ١٨٩٧ وعلى هذه الساق عديد من البراعم الجانبية نمسا كل منها في أبط الورقة كما في ه من (شكل ١٤) ومن البراعم الصغيرة الجانبية تحت البرعم الطرفي مباشرة نشأت فراخ قصيرة بطريقة مشابهة لتلك .

١٢ — ان مقدار نمو العساليج في مدة سنة واحدة أو أثناء فصل نمو واحد يمثل بمقدار الطول الذي يكون بين منطقتي الندوب البرعمية .

وبما أن الندوب في الغالب تكون ظاهرة للعين على القشرة بضع سنين فهي معوان على تقدير سن أي قطعة طولية من الشجرة أو الساق أو العسلوج . ويغلب أن توجد براعم صغيرة في آباط الحراشيف البرعمية وبما أن السلاميات الموجودة بين الحراشيف البرعمية المذكورة تظل قصيرة فهذه البراعم تظهر مكتظة فوق العساليج وترى أحيانا بعد إذ تكون الندوب قد طمست معالمها (شكل ٥٣ . بين ا ٦ ب) .

يختلف طول الساق التي يكونها برعم بعد سنة من نموها اختلافاً كبيراً فبعض البراعم الورقية يكون فراخاً لا تزيد في طولها عن كسر من السنتيمتر وبعضها يبلغ من الطول عدة سنتيمترات ذلك بأن كثيراً من أمرها يتوقف على نوع النبات وعمره ومعالجته وعلى موضع البراعم من الشجرة وكذا على الظروف الخارجية كالمناخ والتربة وفي الأشجار التي لا يعاق نموها باستمرار طول الفراخ التي تتكون كل عام من البراعم الطرفية في الزيادة من الطفولة الأولى

فما فوقها حتى تبلغ سنا معلومة يأخذ الطول السنوى بعدها فى التناقص .  
وتختلف السن التى يبلغ فيها النمو نهايته العظمى باختلاف الأشجار فبعضها  
لا تكون أطول فراخها إلا إذا بلغت ما بين خمس عشرة سنة وعشرين .  
وبعضها إذا انقضت ثلاثون أو أربعون سنة وفى الشيوخوخة تكون كثرة  
البراعم ( وهى تتطلب كثرة الماء والمواد الغذائية تبعاً لذلك ) وكذا ازدياد  
بعدها عن مصدر الماء فى الأرض مانعة ذلك النمو العظيم الذى يشاهد  
فى الطفولة فالفراخ التى توجد على الأشجار الكبيرة السن تكون قصيرة تبعاً  
لذلك .

إن الفرق فى المظهر العام بين الأشجار الصغرى والكبرى مدهش فإنه  
مادامت الفراخ الطويلة فى تكون فان تاجها أو رأسها يظل مفتوحاً ومكوناً  
على الأكثر من أغصان طويلة مستقيمة ولكن لما ابتدئ تكون الفراخ  
القصيرة يبدو التاج أكثر تكاثفاً . وفى غالب الأشجار يكون البرعم الطرفى  
فى العادة أقوى فرخ . أما البراعم الجانبية فتتكشف عن غصون يتقاصر طولها  
شيئاً فشيئاً بانتظام من القمة الى القاعدة حيث تكون البراعم فى العادة فراخاً  
قصيرة جداً أو لا تكون منها شيئاً مطلقاً على أن فروع فرخ الصفصاف تكاد تكون  
متساوية الحجم من القمة الى القاعدة . وفى قليل من الأحوال تكون الفروع لدى  
القمة أو القاعدة قصيرة ، وفى وسط الفرخ طويلة ، وفى التربة الجيدة والمناخ  
المناسب تكون فروع الأشجار أطول مما إذا كانت التربة رديئة تعوزها الرطوبة  
أو حيث يكون المناخ قارس البرد هذا والأسمدة النتروجينية (Nitrogenous)  
أى الأزوتية ، وفقدان الضوء بسبب التراحم تؤدي الى تكون فراخ  
طويلة ، أما حمل الثمار فإنه يمنع ضلاعة الشجر ويؤدي الى تكوين فراخ  
قصيرة .

١٣ - البراعم الساكنة (Dormant Buds) - لدى فحص الأشجار في الربيع أى حين تبتدى البراعم فى النمو يلاحظ أن بعضها يظل غير متنشط ويستمر على هذه الحالة طول الصيف وليس الأمر مقصورا على أنها قد تآبى النمو فيما يسمى فصلها الحقيقى بل أنها تظل فى الأكثر غير مستعدة النمو مددا طويلة . مثل هذه البراعم تسمى "براعم ساكنة" وهذه تصادف على كل نوع من أنواع النبات تقريبا ولا سيما بالقرب من قواعد السوق .

والبراعم الساكنة وان كان كثير منها يموت بسرعة فان بعضها يظل قادرا على النمو بضع سنين بعد تكونها وقد تكون ما يسمى "فراخا مؤجلة" (Deferred) واذا كانت على أشجار الفواكه سميت "فراخا مسترقة" واذا نشأت من تحت سطح الأرض سميت "هراء" (Sucker) وكثيرا ما تنشأ على الأصول المطعمة أو المبرعمة . وهلاك البراعم الطرفية والجانبية الموجودة بالقرب من قمة الساق يؤدى الى تيقظ النمو فى الفراخ المؤجلة من البراعم الساكنة الموجودة عند قاعدة الساق ويظهر هذا تمام الظهور فى فراخ الأعتاب والورود اذا هى قلمت تقريبا مفرطا . وزد على ذلك أن قصم البراعم الطرفية من النباتات العشبية وغيرها يعمد اليه أحيانا بقصد ضمانه نمو كل البراعم الجانبية على الساق وتكوين نبت كثيف بدلا من واحد له ساق أصلية مفردة وقليل من الفروع . ورعى نباتات الفصيلة النجيلية أو حشها يفضى الى تمام نمو كل البراعم وازدياد السوق الورقية تبعاً لذلك وليس قطع البراعم الطرفية أو قصمها يفضى وحده الى استكمال نمو البراعم القاعدية التى قد تصير كامنة ولكن كل ماعاق حركة الماء أو سبل العصارة الى البراعم الطرفية والبراعم المستقرة فى أعالي الشجرة يؤدى الى مثل هذه النتيجة . فى أول عهد الكروم المتساندة بالتكون حيث يقتضى أن تكون كل البراعم الناشئة على الساق الأصلية فراخا أو مهاميز قصيرة يعمد

الى الفرخ فيحنى مدة من الزمان بقصد أن يؤدي هذا الاحناء الى تفتح البراعم الناشئة عند قاعدة الساق والتي لولا ذلك لبقيت ساكنة وتركت من الخشب غير المتحرر مسافة طويلة .

١٤ - البراعم العرضية (Adventitious Buds) - البراعم الساكنة السابق ذكرها هي براعم نشأت بنظام مطرد فى آباط الورق ولكنها بقيت عديمة النشاط مدة من الزمان ، وليس فى أمرها من الشذوذ إلا مدة نموها على أن البراعم قد تنشأ لدى أى نقطة من النبات ولا يتحتم أن تكون فى آباط الورق بل على أى نقطة من الساق أو على الجذور والأوراق فإذا نشأت كذلك سميت "براعم عرضية" وتُشاهد أمثال ذلك على جذور نبات البطاطا والجور والورود وكثير من النباتات الأخرى ولا سيما إذا نزع منها الأجزاء العليا التى تحمل البراعم . وهى كثيرا ما تنشأ وتكون فراخا على السوق التى أصيبت بضرر . وفى بعض الأحوال تخرج هذه البراعم من الكنب (Callus) الذى يغطى الجروح الناشئة من قطع الفروع وتتكون البراعم العرضية أحيانا من الأوراق التى أزيلت عن أمها وتثبت على رمل رطب أو طين . والبستانيون ينتفعون بهذه الخاصية فى تكثير نبات البريفالوم (Bryophyllum) .

نح ٢٣ : الغصص صاليج بعض الأشجار والشجيرات فى الشتاء كالجيز ، والتوت ، والشمس ، وخذ مذكرات عن نظام البراعم وعن التدرب التى تركت بعد أن سقطت عنها الأوراق الخوصية والحراشيف البرعية القديمة وعمما ترى على القلف (Bark) والبراعم من الشعر وما بها من النعومة وكذلك أى خاصة من خواص هذين .

نح ٢٤ : فس أطوال السلايات بين البراعم المتوالية على فراخ العام السابق من بعض الأشجار والشجيرات العادية واذكر فى أجزاء الصفار من هذه الأشجار أم الكبار ترى البراعم أشد اكتظاظا على الساق ؟

نجم ٢٥ : الفحص بعض صفات الأشجار في الشتاء (١) وحاول أن تعرف مقدار النمو السنوي في الطول لمختلف أجزاء كل منها (٢) استجمع ملحوظات عن طول الفروع التي كتوتها البراعم بالقرب من القمة ، والوسط ، والقاعدة في نمو كل سنة . وتبين ما اذا كانت البراعم الساكنة موجودة أو مفقودة (٣) تبين ما اذا كان التفريع محدودا أو غير محدود . وابحث بين الأشجار عن ذلك النوع من التفريع المسمى "كاذب المحور" . (٤) لاحظ فرق الطول في النمو السنوي لفروع من أشجار كبيرة السن وصغيرتها من نوع واحد .

نجم ٢٦ : الفحص البراعم المنفتحة على أشجار الفواكه المعبلة في الربيع الذي يسهل فيه التمييز بين مختلف البراعم . لاحظ موضع البراعم الورقية والبراعم المختلطة والبراعم الزهرية على التوالي .

### ١٥ - السوق وأنواعها .

تسمى السوق التي تكون رخصة وتعيش في العادة الى أجل قصير "عشبية" (Herbaceous) ، ومن هذا النوع ساق كل نبات حولي تقريبا وساق كثير من النباتات المعمرة كنبات الويدانيا سمنفرم (Wittania Somiferum) . وأغلب السوق التي تعيش أمد عدة فصول تشتمل في باطنها على مقادير عظيمة من الخشب فهي لذلك أصلب وأثبت وهذه السوق تسمى "خشبية" على أنه يجب الإشارة الى أن السوق العشبية تشتمل أيضا على خشب ولكنه يكون في شكل خيوط ، هي قليلة في مقدارها اذ قورنت بالأجزاء الرخصة الباقية . زد على ذلك أن كل السوق تكون رخصة وعشبية في طفولتها الأولى ولذلك فلا يوجد فارق حقيقى بين السوق العشبية والسوق الخشبية بما أن الأمر يرجع الى درجة نمو الخشب في باطنها . فقد تكون زهرة المنثور (Wall-flower) أو الوردة مثلا رخصة وعشبية في أجزائها العليا بينما تكون صلبة وخشبية في أسفلها .

للأشجار والشجيرات سوق مستوفاة النمو . وتمتاز الأولى عن الثانية بأن تكون لها ساق صلبة مفردة أو جذع عال من الفروع الى مسافة بعيدة عن

الأرض . أما الشجيرات فليس لها ساق أصلية واضحة وأشهر فروعها متماثلة في سمكها وتخرج من نقطة على الأرض أو بالقرب منها .

ولكثير من الأشجار سوق من الضعف بحيث لا تستطيع أن تقيم عودها فهي لذلك تنمو على سطح الأرض ومن النبات ما تكون سوقه ضعيفة فهي منبسطة (Prostrate) دائماً ومنها النباتات المتسلقة (Climbing Plants) وهذه تكون سوقها من الضعف بحيث لا تستطيع أن تقف معتدلة ولكنها قادرة على اتخاذ ما دنا منها من الأشياء كدعامات لها . ولهذه النباتات المتسلقة طرق شتى في الاعتماد ، ففي الجلكس جدرا تنمو جذور عرضية على جانب واحد من الساق ومهمة هذه تثبيت النبات على قف الأشجار وعلى الجدران والصخور ومنها نبات التروبيلاوم الشائع في الحدائق والكاياتس البري . كلاهما يعتمد على أوراقه وذلك أن أعناق هذه الأوراق تلف حول فروع النبات الذي يجاورها .

ويستعين نبات البازلاء والجلبان على النساق بواسطة أوراقه وذلك أن بعض وريقاته تتنوع فتصبح خبوطاً رفيعة تسمى "حوالق" (Tendrils) وهي حساسة باللمس وتلف نفسها حول أي شيء تلمسه . أما ما كان من قبيل الورد فتحمله إبره الصلبة وفي النباتات اللفافة (Twining Plants) تقيم الساق نفسها بالتفافها حول الأشياء المجاورة لها وساق بعض هذه النباتات تلف يمينا دائماً في حالة النمو حول دعامة كتلك . مثال ذلك : نبات اللونسرا (Lonicera) الذي يوجد في الحدائق وبعضها يتلف يساراً مثل اللبلاب .

١٦ - يصادف في الفراخ تحورات (Modifications) خاصة وكثير منها يسمى باسم خاص وأكثر هذه شيوعاً المذكور بعد :

( ١ ) فوق الأرض :

( ١ ) في الكثرى البري تنتهي بعض الفروع بسنان صلبة حادة تسمى "السلاء" أو "الشوكة" (Spurs) . أما كونها فراخا متحورة أى معدولة فظاهر من أنها تبدر من آباط الأوراق فضلا عن أنها تحمل في بعض الأحوال أوراقا وبراعم جانبية .

(ب) الساق الجارية (Runner or Stolon) : هي فراخ تمتد أفقية على سطح الأرض ويلاحظ فيها استطالة سلامياتها ونشوء جذور عرضية من عقدها وتدليها للنمو في التربة ( شكل ١٧ ) عند ذلك تصبح البراعم الموجودة على هذا النوع من الساق مثبتة في الأرض وإذا نمت ونشأت فراخا منتصبه كوّنت نباتات متفرقة بمجرد موت السلاميات ( كما في س من الشكل ) أو قطعها ومن أحسن الأمثلة على ذلك نبات الشليك .



( شكل ١٧ )

مذاد نبات الكريبنج كروفوت (Creeping Crowfoot.) هـ = جذور  
عرضية ؛ س = سلاميات .

نح ٢٧ : الخوص سلاء الكرتيجيا والكثيرى البرى ولاحظ منشأها فى آباط الأوراق وأن بعضها يحمل براعم وأوراقا .

نح ٢٨ : الخوص منشأ المدادة على نبات الشليك ولاحظ موضع الأوراق والبراعم عليها .

## (٢) تحت الأرض :

السوق النامية تحت الأرض تشبه الجذور أحيانا ولكن يمكن التمييز بينها وبين الجذور بأنها تحمل أوراقا وبراعم وبنشوتها من آباط الأوراق .

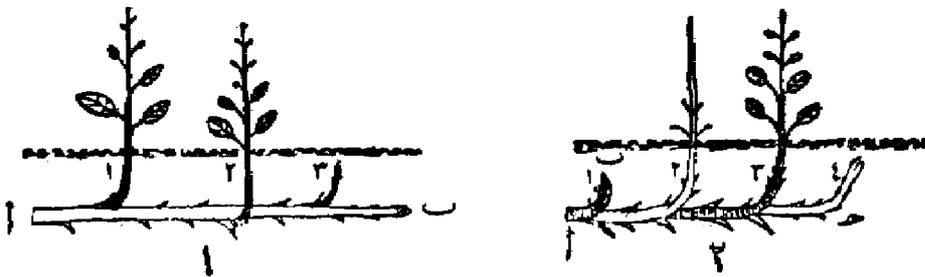
(١) الريزومة (Rhizome) : فرخ نابت تحت الأرض ينمو أفقيا تقريبا وتبدر من عقده جذور عرضية وتكون سلامياته إما طويلة أو قصيرة ، سميكة أو رقيقة ولذلك فان هيئة الريزومة فى النباتات متنوعة . فريزومة نبات النجيل فرخ طويل متشعب ورفيع . أما ريزومة الأيريس وغيره من النباتات فهى سميكة وشحمة واذا وجدت أوراق على الريزومة فانما تكون فى العادة محورة أى معدولة فهى حراشيف غشائية وتكون الريزومات إما غير محدودة النمو أو محدوده ، فان كانت غير محدودة فان المحور الأصيل الحقيقى يستمر فى النمو من قننه ويظل تحت الأرض دائما فاما الأجزاء التى تخرج من الأرض فهى فروع ثانوية أو جانبية وهذه تنشا فى آباط أوراقها الحرشفية رقم ١ ، (شكل ١٨) . على أن غالب الريزومات محدودة النمو فالمحور الأصيل فيها بعد أن ينمو مسافة ما طويلة أو قصيرة تحت الأرض يخرج منها وتستمر الريزومة فى الأرض بفضـل فروعها الثانوية رقم ٢ . (شكل ١٨) .

وفي الريزومات النعمرة ذات النمو المحدود مثل الحنفاء (Sedges) والنجيليات وغير ذلك من النباتات يكون الجزء الدائم الذى يبقى تحت الأرض محورا أصليا كاذبا فيسمى "كاذب المحور".

(ب) يطلق لفظ "هراء" (Sucker) على أى فرخ عرضى ينشأ تحت الأرض على سوق الشجيرات والشجرا أو جذورها ولهذا الهراء جذور عرضية وإذا انفصل الهراء عن أمه أصبح نباتا جديدا مستقلا بذاته . ويغلب فى الهراء سرعة النمو واستلاب الماء والغذاء من أمه ولذلك فالواجب أن يهلك إلا اذا كان المراد تكاثره مثل الموز والنخيل .

نح ٢٩ : الخصل لأجزاء الأرضية من نبات البصلاب والتنعع وأبطاطس والهنبون ولاحظ الأوراق الحرشفية والبراعم الموجودة فى آباط بعضها .  
 ولاحظ العلاقة الموجودة بين الفراخ التى تخرج من الأرض وبين تلك الأجزاء الباقية بها .

(ج) الدرنة (Tuber) - الدرنة فرخ له ساق قصيرة شحمة غليظة ولها أوراق حرشفية دقيقة يوجد فى آباطها براعم أو عيون وأغلب الدرنت



(شكل ١٨)

(١) رسم بيانى يمثل نموريزومة غير محدودة : ا الى ب = محور ابتدائى غير محدود يبق تحت الأرض دائما . (١، ٢، ٣) فروع جانبية من ا ب تخرج فوق الأرض ؛ (٢) رسم بيانى يمثل نموريزومة محدودة : ا الى ب = محور ابتدائى محدود أزهر ثم ذبل وتحلل . ٢ فروع من المحور الابتدائى خارج فوق الأرض ؛ ٣ ، ٤ فروع من ٢ . والساق جميعها من ا الى ح تحت الأرض هى سيمبوديوم أى كاذبة المحور الأسمى .

الشائعة ينمو تحت الأرض . مثال ذلك : البطاطس والطرطوفة ولكنها قد توجد على أجزاء النبات الظاهرة فوق الأرض أما الأوراق الحرشفية فلا ترى على درنة البطاطس المستكلمة النمو . وذلك نظرا لأنها تسقط وتتكسح قبل أن يتم النضج .

كون درنات البطاطس قطعاً مسمكة من السوق ، أمر يمكن مشاهدته بدراسة أصلها ، فإن الريزومات التي ليست درنات البطاطس إلا أطرافاً لها ، تنشأ طبيعة في آباط الأوراق تحت سطح الأرض وهى وإن كانت توجد تحت الأرض لا علاقة لها بالمجموع الجذرى من النبات .

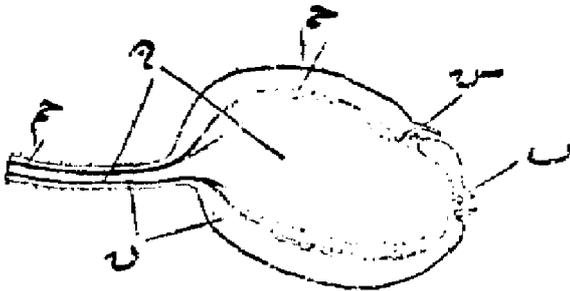
والعادة في الدرنة المستوفاة النمو أن تكون عند قاعدتها قطعة من ريزومة ذابلة وعلى سطحها كثير من العيون (Eyes) مرتبة على شكل حلزوني . والعيون عند القمة المورفولوجية من الدرنة أشد اكتظاظاً منها عند القاعدة إذ تكون السلاميات الكبيرة السن أطول من الصغيرة . وتلوح كل عين كمجموع من البراعم راقدة في بقعة مقعرة من الدرنة وهذه البقعة المقعرة هى أبسط ورقة حرشفية كانت ظاهرة أيام كانت الدرنة صغيرة السن ثم ذبلت وخفيت بعد ذلك . وقد يكون عدد البراعم فى كل عين عشرين ولكن العادة أن تكون ثلاثة . والعيون فى الحقيقة فرع جانبي ذو سلاميات غير متكشفة ، إذ الدرنة جميعها فى الجملة مجموع فرعى شديد التفرع وليست فرخاً بسيطاً .

وليست الدرنيات من شكل واحد دائماً بل إنما تتعدد أشكالها ولكن لها ثلاثة أشكال شائعة هى: (١) المستديرة (٢) البيضية (٣) الكلوية . فالمستديرة هى كرية نوعاً ما ، سلافياتها وعيونها أقل منها عدداً فى البيضية والكلوية اللتين هما مستطيلتان نرعاً ما ، وتمتاز الدرنة الكلوية بأنها أسمك عند القمة

وتستدق صوب القاعدة . أما الدرنة البيضية فهي سميكة في الوسط وتستدق صوب طرفيها . وهذه الاختلافات ظاهرة ثابتة بحيث تكفى لأن تكون أساسا للتفريق بين أصناف البطاطس في الزراعة .

وقد تكون الدرنتان في بعض الأحوال ذات شكل مفرط في عدم انتظامه . فانه اذا اعترض جفاف الطقس نمو الزروع ثم عقبه مطر فان الدرنتان التي تكون قد نضجت نضوجا جزئيا تنمو من الأطراف أو من حوالى العيون الجانبية بدلا من أن تزداد في الشخانة بانتظام يوم يعود النمو الفشط إليها وقد تؤدي الزيادات التي أحدثها النمو المذكور الى تكون أجسام غير منتظمة أو درنتان صغيرة على الدرنتان الكبيرة . ويعرف هذا بالتدرن الثانوى وهو أشيع ما يكون في الأصناف الكلوية والبيضية .

وتشريح الدرنة في طفولتها يشبه تشريح الريزومة التي هي منها وتشتمل أسوة بالسوق المشابهة لها على بشرة وقشرة واسطوانة وعائية بما تشتمل من حلقة الكالسيوم والنخاع المركزى ، ونظام الأنسجة في الدرنة الصغيرة يلوح كما هو في (شكل ١٩) .



(شكل ١٩)

قطاع طولى من درنة بطاطس صغيرة . ق = قشرة ؛  
ح = حزم وعائية ؛ س = نخاع ؛ ز = ورقة  
قشرية في باطنها برعم ؛ ب = برعم طرفى .

هذا وفي الدرنة المستوفاة النمو يحل البريديم محل الابدريم أى البشرة . والطبقة الخارجة من هذا البريديم تشتمل على خلايا ذائبة ، وهذه تكون بمثابة وقاية للدرنة من فوط فقد الماء من باطنها . وتحت هذا الجلد البريديم — توجد القشرة ،

وفي خلايا القشرة الخارجية تكون العصارة الخلووية ملونة في العادة لونا يميز مختلف أصناف البطاطس بعضها عن بعض .

والعادة في الكامبيوم أن يكون كثيرا من الزيلوم ( الخشب ) في نموه وهذا الخشب هو الذى يكون أكثر جسم الدرنة ، على أن الخشب ليس متكونا من نسيج خيطى بل يكاد يكون كله خلايا برنشيمية رقيقة الجدران ليس فيها من العناصر الخيطية المشار إليها إلا مجاميع قليلة منفردة وعليه فلا يمكن تمييزها من النخاع والقشرة .

وأهم المواد الغذائية المخزنة هو النشا وأكثر ما يكون هذا النشا في أبعد الأجزاء الداخلية من القشرة ، وفي النسيج الخشبي المتحلل وفي جزء من النخاع . وإذا اقتطعت شريحة من درنة البطاطس كان بالفلويم ( الخشب الكاذب ) والكامبيوم ووسط النخاع شئ من الشفوف وقد تحتوى قليلا من النشا أو تكون خالية منه .

انبات الدرنة — لا يمكن حمل الدرنات الناضجة على الانبات حتى يمر وقت ما . ومن الأصناف ما يحتاج الى الراحة شهرين ومنها ما اذا نضج في الخريف لا تبدو عليه علائم الانبات قبل يناير أو فبراير أو ما بعده .

والدرجة الصغرى من الحرارة اللازمة للانبات هي ٨ درجات مئوية أو ١٠ . ولذا فان الدرنات التى تزرع قبل أوان تلك الدرجة لا تنمو إلا قليلا وقد تمتنع عن النمو بتاتا .

أما سبب مدة الراحة والتغيرات الكيماوية التى تحدث أثناء تلك المدة فغير واضح بيد أن التنفس الذى يحدث بانفاق من النشا ممكن ادراكه فهو فى المبدأ بطيء ولكنه يزداد بسرعة كبيرة عند اقتراب مدة الراحة من الانتهاء .

وإذا ابتدأ الانبات تكوّن الانزيم (Enzyme) دايستاز فتحوّل به النشا الى سكر وانتقل هذا الى البراعم النامية حيث يستخدم في تكوين خلايا جديدة . وأول نموّ في الفراخ يحدث بانفاق من مقادير الأغذية المخترنة في الدرنة .

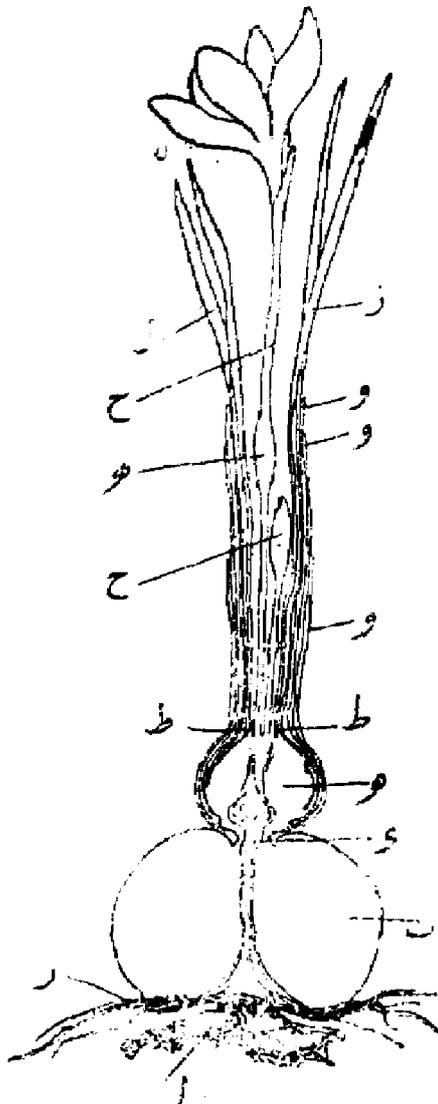
هذا ويندر أن يتكشف برعمان على نفس الدرنة بمقدار واحد من القوة إذ أن أكثر البراعم ضلّاعة وقوة ما يكون على طرفها أى البرعم الوسطى من العيون الموجودة بالقرب من قمة الدرنة . أما البراعم الموجودة عند قاعدة الدرنة فهي أضعفها ويغلب أن تبقى كامنة بتاتا . وإذا قطعت الدرنتان من أجل زرعها بحيث تشمل كل قطعة منها عينا واحدة كانت القطع المأخوذة من القمة أشدها نباتا وأكثرها غلة . وإذا قطع الفرخ الأصلي الناتج من البرعم المركزي من عين من العيون أو تلف ، نمت البراعم الجانبية من العين ولكن لا تكون فراخها كمثل الفرخ المقطوع شدة أو قوة .

والفراخ الناتجة من البراعم النامية في البطاطس ، اذا عرضت للضوء أثناء الانبات ، تكون ذات سلاميات قصيرة وأوراق حشفية ترى في آباطها في العادة ثلاثة براعم جانبية . وبعد زرع الدرنة ينمو طرف المحور الأصلي من كل فرخ خارجا الى أعلى في الهواء الطلق حيث تأخذ الأوراق التي تفتح في القيام بعملية " تثبيت الكربون " وينزل الغذاء الذي تصنعه الأوراق في الساق وتولد ريزومة رقيقة من البرعم الوسطى في كل أبط ورقى تحت الأرض ، وهذه ، بعد بلوغها مقدارا مترواحا من الطول ، تكوّن في العادة درنة جديدة عند طرفها (شكل ٢٠) . وإذا نفذ كل ما في الدرنة القديمة الميتة من غذائها المخترن لم تخل من الماء ، لتسربه اليها من التربة المحيطة بها ، فكانت بمثابة خزان ماء للنبات النامي أيام التحاريق .



غرس الدرناات من استنباتها فى النور اذا أمكن لكى يحصل من كل عين متنبهة منها على قطعة ثخينة قصيرة من الساق عليها عقد كثيرة إذ أن الریزومات التى تحمل درناات لا تخرج إلا عند آباط الأوراق . وهذه العملية تساعد على تكثير غلة البطاطس بمقدار عظیم وإلا فإنه اذا تركت الدرناات للبدء بنموها

فى الظلام سواء فى المخازن أو تحت الأرض فان الفراخ التى تبدر من العيون تكون ذات سلاميات أطول من المطلوب وعليه فيقل عدد النقط التى تخرج منها الریزومات الحاملة الدرناات تحت الأرض وفضلا عن ذلك فان الفراخ المورقة التى تخرج فوق الأرض تكون إذ ذاك ضعيفة اذا اتبعت الطريقة الأخيرة .



(s) الكورمة (Corm) - ساق قصيرة سمیكة یغطیها قلیل من الأوراق الحرشفية وتحمل برعمًا أو اثنين لدى قمتها ومن أمثلتها دایوث الجنائین أو ذنب الفرس والقلقاس وأیریس الصحراء .

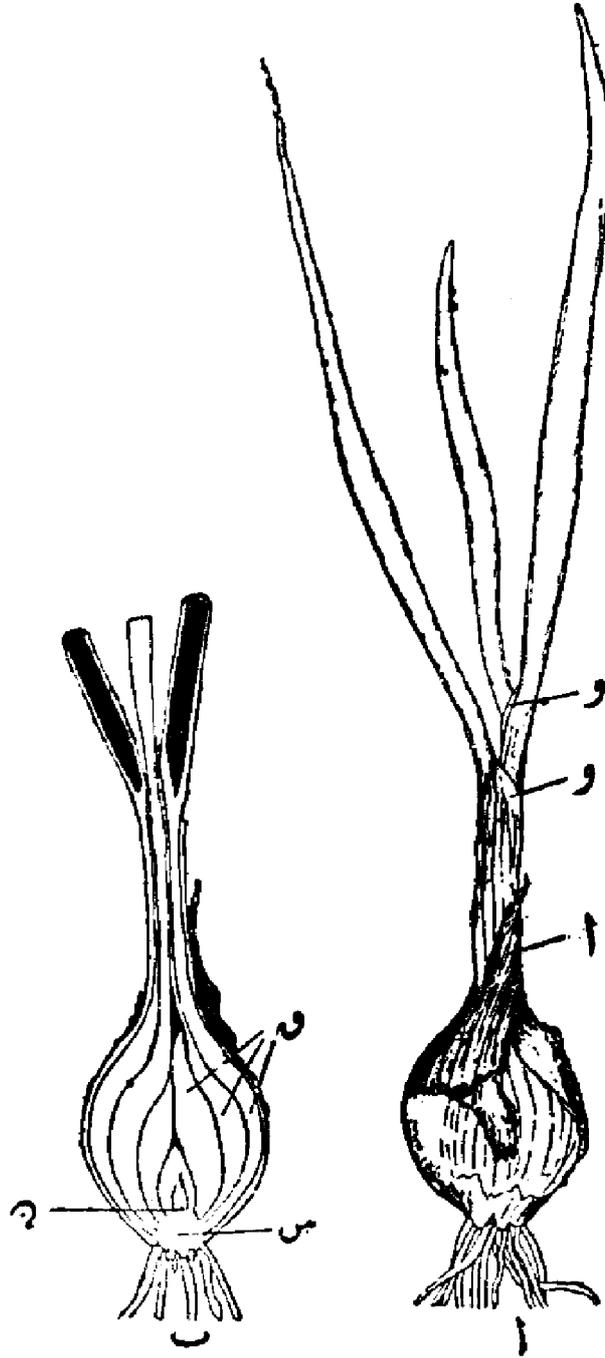
(شكل ٢١) قطاع نبات الكروكوس .  
نقطة (ب) تبين ساق الكرمة الصلبة الشحمة ومعها بقايا كرمة قديمة (أ) ملتصقة بها وعدة جذور عرضية (س) ومن قمتها عند (s) نما البرعم الطرفى فكون ساقا قصيرة

(شكل ٢١)  
قطاع من نبات الكروكوس  
(Crocus) وهو مزهر . راجع  
المتن .

(هـ) تحمل على جوانبها أوراقا غشائية رقيقة (و) وأوراقا خضراء عادية (ز) وتلك تنحرج من الأرض . وتبدر من آباط الأوراق زهرة أو أكثر (ح) وتستعمل المواد المختزنة في الكرمة (ب) لتكوين هذه الأوراق والأزهار وعلى ذلك فهي تتكش وتتموت كما في (ا) ولكن الأوراق الخضراء (ز) تعمل بعد تمام نموها على صنع مقدار وافر من الغذاء وهذا ينزل من الأوراق الى حيث يخزن في الساق القصيرة (هـ) وهذه تزداد سمكا شيئا فشيئا تبعا لذلك وتصبح كرمة جديدة في نهاية الفصل . أما البراعم (ط) الموجودة في آباط أوراق الكرمة الجديدة فتبقى بالقرب من قمتها وتقوم بإنشاء متسق جديد من الأزهار والأوراق والكرمات في العام الذي يلي .

ويغلب أن يكون للكرمة بضعة براعم في قمتها بدلا من برعم واحد كما في (د) وترتقى كل واحدة منها في النمو حتى تصبح كرمة جديدة بالطريقة التي سبق شرحها . وعلى ذلك فالكرمة الواحدة قد تنشئ عدة من صنفها في فصل واحد .

(هـ) البصلة (Bulb) — تشبه الكورمة أحيانا في مظهرها الخارجي ولكنها تشمل على ساق قصيرة قصرا نسبيا وعلى هذه الساق يوجد عدد من الأوراق الحرشفية بادنة سميقة وهذه الأوراق ينطوى بعضها قليلا أو كثيرا فوق بعض . أما كان البصلية جميعه فهو أشبه ببرعم كبير جدا يوجد في آباط بعض حراشيفه براعم صغيرة ابتدائية ومن البصلات الشائعة البصل والبشنين (Lily) والزرعس . وبادرة البصل الميينة في شكل (٦) تكون بضع أوراق أثناء أول عهد من النمو كما في (ا) من (شكل ٢٢) وينتفخ النبات عند قاعدته ويكون بصلة وإذا قطعت قطاعا كما في (ب) تكشف لك باطن تركيبه وتتعبق الأوراق من الأجزاء الخضراء فأسفل يلاحظ أن القواعد



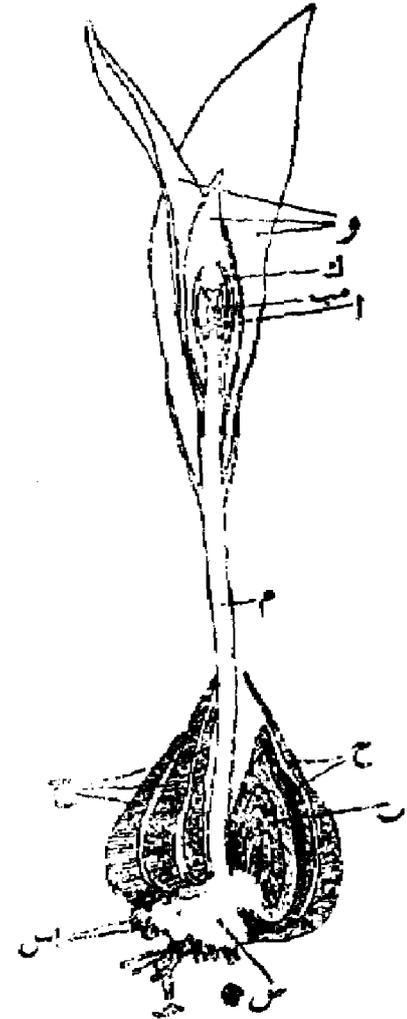
(شكل ٢٢)

- (أ) بادرة بصل ؛ ا = بقايا ورقة قديمة ؛ و = أوراق صغيرة السن .  
 (ب) قطاع طول من البادرة ، س = ساق قصيرة عليها أوراق تكون وقواعد ورقية أهم جن  
 من البصلة ؛ ن = نقطة نمو الساق .

جميعها ولا سيما الداخلة من الأوراق مسمكة فمن تلك القواعد الورقية يتكون جرم البصلة الأصلي . أما الساق (س) التي تنمو عليها هذه الأوراق فهي لذلك قصيرة . فإذا انتهى هذا العهد من النمو تموت الأجزاء الخضراء وتكسح . أما أجزاؤها السفلى التي أصبحت رقيقة فتبقى كغطاء لبقية البصلة وتمنع سرعة فقدان الماء من الداخل .

وإذا زرعت بصلة البصل في أوانها الثاني كوتت جذورا عرضية من قاعدة الساق وتنمو نقطة النمو الطرفية (ن) من الداخل الى أعلى وتكون أوراقا ونورة (Inflorescence) ذات أزهار بيضاء على طرف ساق مجوفة طويلة . وكذلك البراعم الموجودة في آباط الأوراق الحرشفية فانها تنمو على هذا النسق وعلى ذلك فانه أحيانا يتكون من بصلة واحدة عدة فراخ مزهرة وتنفق المسواد المختزنة في حراشيف البصلة في نمو هذه السوق المزهرة وبعد إنتاج البزور الناضجة يتكسح النبات جميعه ويموت وفي هذه الحالة تكون البصلة من فريق النبات الذي يعمر سنتين .

وقد يحدث أن بعض البراعم الجانبية الموجودة في آباط الحراشيف لا تحدث



(شكل ٢٣)

قطاع نبات التوليب (Tulip) وهو  
مزهر . س = ساق عليها حراشيف  
بصلية شجمة ج م ، = ساق مزهرة  
تحمل أوراقا خضراء و ب م ب =  
بيض ب ك = كم الزهرة ؛ أ =  
أسدية ؛ ب . برعم متكشف عن  
بصلة جديدة ؛ بس = براعم ساكنة  
صغيرة ؛ ح = جذر

النورات المشار إليها بل تكون أفراسا ورقية فقط . وهذه تكون بصليات صغيرة كما تفعل بادرة البصل ، وهذه البصلات الصغيرة تبقى بعد موت أمها وتقوم بالنمو في أوانها الثاني . وعلى ذلك فنبات البصل في هذه الحالة يكون من الفريق الذي نسميه معمرا والبصلات التي تشبه نبات البصل في تعرض حراشيفه وتقعرها وفي اتساقها بحيث يشمل الخارجى الباطنى شمولاً كلياً تسمى "بصلات كسائية" (Tunicated bulbs) . أما في البشنيين فان حراشيف البصلة أقل عرضاً من تلك ثم انها متراكبة تراكب ألواح القرמיד في سطوح المنازل . ولذلك يطلق عليها اسم "البصلات المتراكبة" (Imbricated bulbs) .

تج ٣٠ : اقطع قطاعاً طويلاً من نبات بصلة صغيرة عند ما تكون بصلتها قد تكونت جيداً . راقب نمو النبات الصغير الى أن يصير بصلة مستقلة واقطع أيضاً في بصلة تامة النمو بضع قطاعات وقارن تركيب بنائها الداخلى بمثله من الكرنب .

تج ٣١ : اخص بصلات بصل حفظ طول الشتاء وسمح له بعد ذلك بالانبات . لاحظ عدد طوائف الأوراق الخضراء المنفصلة التي أنتجت البصلات واقطعها وامتحنها واخص أصل هذه الأوراق .

تج ٣٢ : الأوراق — اقطع قطاعات طويلة في بصلة الزرجس . لاحظ الساق وعدد اخراشيف وسبك كل واحد منها وكذلك وجود الأزهار الابتدائية والبراعم الأبطية أو فقداها .

تج ٣٣ : (١) اخص تركيب بناء كرمه القاقاس واقنع الأوراق الحرشفية الخارجية وشاهد موقع البراعم وعددها على الساق الغليظة (٢) اقطع قطاعات طويلة في كرمه (٣) اخص كرمه مزهرة وشاهد الجذور وبقايا الكرمات القديمة والأوراق الخضراء والأوراق الحرشفية والغشائية وعدد الأزهار وموضعها وقارن ذلك بشكل (٣) .