الفصل الثانى

الوصف النباتى

البصل نبات عشبى ذو حولين ، يعطى نموه الخضرى والجزء الذى يزرع من أجله المحصول — وهو البصلة — فى موسم النمو الأول ، ثم يكمل النبات نموه ، وينتج الأزهار والثمار والبذور فى موسم النمو الثانى .

الجذور

تعطى بذرة البصل بعد إنباتها بادرة ذات جذر أولى يصل طوله إلى ٧—١٠ سم بعد نحو ١٠ أيام من زراعة البذرة ، ثم يتوقف نمو الجذور الأولى بعد ذلك تقريباً ، ويظل غير متفرع ، بينما تبدأ الجذور العرضية فى التكوين ، وهى التى تشكل المجموع الجذرى الأساسي لنبات البصل . وتبدأ الجذور العرضية فى التكوين أعلى منطقة الشعيرات الجذرية للسويقة الجنينية السفلى ، ثم يستمر تكوينها بعد ذلك من بيريسكيل الساق قريباً جدًّا من القمة الناميه خلال كل مراحل النمو النباتى . وهى تخترق قشرة الساق القرصية أثناء نموها لكى تتجه إلى أسفل .

تعتبر جذور البصل قليلة الانتشار رأسيًّا وأفقيًّا ، كما أنها قليلة التفريع ، ويتكون المجموع الجذرى لكل نبات من ٢٠—٢٠٠ جذر ليفى ، تكون بيضاء ولامعة ، ويبلغ سمكها حوالى ١ مم . تنتشر بعض هذه الجذور تحت سطح التربة مباشرة لمسافة ٣٠—٤٥ سم فى كل الاتجاهات ، وذلك قبل أن تتجه فى نموها إلى أسفل . ورغم أن بعض الجذور قد تتعمق لمسافة ٩٠ سم ، إلا أن أغلب الجذور لا تتعمق لأكثر من ٤٥ سم ، ولا تتعمق الغالبية العظمى من الجذور لأكثر من ١٥—٢٠ سم . أما الأفرع الجذرية فهى — على قلتها — تكون قصيرة ولا تتفرع بدورها .

ومع استمرار تكوين ونمو البصلة تموت الجذور الكبيرة ، الموجودة فى الوسط ، وتحل محلها جذور جديدة حول الجذور القديمة ، وتخرج هذه الجذور باستمرار من الساق القرصية على مستوى أعلى قليلاً من المستوى الذى تكونت منه الجذور الأولى . وتشق الجذور الجديدة طريقها غالباً من خلال قواعد الأوراق .

الساق

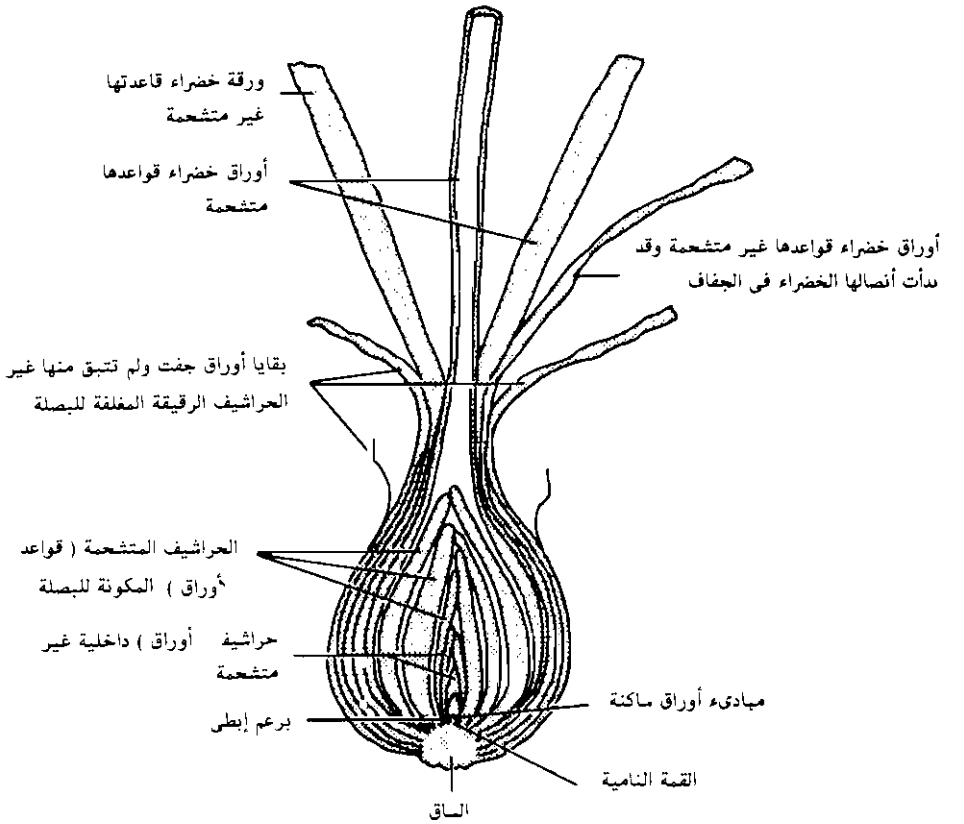
إن ساق نبات البصل قرصية مندمجة ذات سلاميات قصيرة جدًّا . تحمل الساق الأوراق الغشائية واللحمية على جانبها العلوى . وتتكون على الساق أيضاً الجذور الليفية العرضية التى تخترق طريقها إلى أسفل . ومع تقدم البصلة فى العمر .. يزداد الساق فى القطر والسمك ببطء ، لكنه يظل مصمتاً (Weaver & Bruner ١٩٢٧ ، مرسى وآخرون ١٩٧٣) .

الأوراق

تتكون ورقة البصل من غمد قاعدى ونصل طرفى لا يفصل بينهما عنق . النصل عبارة عن أسطوانة مجوفة تطوق الأوراق الأصغر عمراً ، والتى تحيط بدورها بالميريستيم الطرفى ، وتوجد عند التقاء النصل بالغمد فتحة على شكل شق طولى على حافتها غشاء رقيق . تميل هذه الفتحة إلى الاستطالة مع تقدم الأوراق فى العمر ، وتتقارب حوافها ، مما يؤدى إلى غلقها ، وتستمر كذلك لحين بروز الورقة التالية ، حيث يأخذ النصل الجديد طريقة من خلالها . ويؤدى التفاف أغماد أو قواعد الأوراق معاً إلى تكوين ما يسمى بالساق الكاذبة . والغمد نفسه عبارة عن أنبوبة مجوفة مفتوحة القمة . هذا .. وتحمل أوراق البصل فى صفين متقابلين على جانبى النبات (شكل ٢ــ١) .

تختلف أوراق البصل فى الشكل والتركيب حسب مرحلة النمو ، فالورقة الفلقية بسيطة ولا تتميز إلى غمد ونصل ، وتموت بعد فترة قصيرة . وتتميز الورقة الأولى والأوراق التالية إلى غمد ونصل ، بينما نجد أن أنصال الأوراق التى تتكون أولاً كبيرة الحجم ، ثم يقل حجم النصل تدريجياً فى الأوراق التى تتكون بعد ذلك عند بداية تكوين البصلة ، بينما يزداد حجم الأغماد . وتكون الأوراق الخارجية ذات أغماد رقيقة جدًّا وحرشفية تغلف البصلة تماماً ، كما يكون لها أنصال ، ويليها إلى الداخل أوراق لها أنصال أيضاً ، ولكن أغمادها تكون سميكة ولحمية . وكلما اتجهنا إلى الداخل ، صغرت أنصال الأوراق إلى أن تصبح الأوراق عديمة النصل بالقرب من القمة النامية للساق .

يتضح مما سبق .. أن كل ورقة فى نبات البصل عبارة عن حلقة تحيط بما بداخلها من أوراق (وتلك هى الأغماد التى تكوّن البصلة) ، وترتفع لأعلى من الجانبين (وتلك هى الأنصال فى صفين متقابلين) . وتخرج الأوراق الأصغر سناً من فتحة توجد فى الأوراق المحيطة بها بين الغمد والنصل . ومع استمرار تقدم النبات فى النمو تنمو الساق القرصية ببطء جانبياً ــ وإلى أعلى ــ فتوجد بذلك مكاناً لتكوين أوراق جديدة داخلية . وكل الأوراق التى تنمو قبل تكوين البصلة يكون لها أنصال . أما الأوراق التى تتكون بعد ذلك فتكون بدون أنصال . وتزداد البصلة فى الحجم بزيادة عدد الأوراق ، وزيادة سمك قواعد الأوراق نتيجة تخزين المواد الغذائية فيها . ومع زيادة البصلة فى الحجم تجف أنصال الأوراق الخارجية ، كما تجف أغمادها لتكون غلاف غشائى رقيق يحيط



شكل (٢ – ١) : قطاع طولى فى نبات البصل يوضح الأجزاء المختلفة فى البصلة (عن Yamaguchi ١٩٨٣) .

بالأغماد الداخلية اللحمية . وتظل مبادىء الأوراق فى البرعم الطرفى ، والبراعم الجانبية على الساق القرصية ساكنة إلى حين زراعة أو تزريع البصلة ، حيث تبدأ مبادىء الأوراق فى النمو ، وتظهر أنصالها خارج رقبة البصلة .

ويكون معدل ظهور الأنواع المختلفة من الأوراق على النحو التالى :

تظهر الورقة الحقيقية الأولى ، ويتبعها ظهور أوراق جديدة بمعدل ورقة كل حوالى ٧ــ١٠ أيام خلال مرحلة النمو الأولى للنبات (موسم النمو الأول) ، حتى يكتمل تكوين الأبصال ، خلال هذه المرحلة من النمو ، ويتكون من ١٣ــ١٨ ورقة تقريباً . ويتوقف العدد المتكون على الصنف ، وموعد الزراعة ، ودرجة الحرارة ، وطول النهار . ويتوقف تكوين أوراق جديدة قبل نضج الأبصال بنحو ٣ أسابيع ، ولا تكون جميع الأوراق ظاهرة فى هذه المرحلة من النمو كما سبق بيانه ، وإنما يكون توزيعها وشكلها كما يلى :

عدد الأوراق	موضع وشكل الأوراق
٣ ــ ٤	أوراق تكوّن أغمادها الخراشيف الخارجية للبصلة ، وتكون أنصالها قد جفت وربما سقطت .
٣ ــ ٥	أوراق ذات نصل وقواعد متشحمة تشكل جزءاً من البصلة .
٢ ــ ٤	أوراق تكون قواعدها متشحمة ، إلاّ أن أنصالها لا تكون ظاهرة .
٥ ــ ٦	أوراق تكون صغيرة فى مركز البصلة . وقد تظهر بعض هذه الأوراق فيما بعد فى المخازن عند تزريع البصلة .

الأزهار والتلقيح

يعطى البصل الفتيل ــ وهو الذى ينتج من زراعة البذور ــ شمراخاً زهريًّا واحداً . أما النباتات التى تنتج من زراعة الأبصال ، فإنها تعطى من ١ــ٢٠ شمراخاً زهريًّا . ويتكون الشمراخ الزهرى من سلامية واحدة ، وهى التى تنمو من القمة النامية للساق أو البراعم الجانبية . تظهر الشماريخ الزهرية بعد نحو ٣ أشهر من زراعة الأبصال ، ويستمر ظهورها لمدة شهرين تقريباً ، ويتراوح طول الشمراخ الزهرى من ٦٠ــ١٢٠ سم . ويتوقف عدد الشماريخ التى ينتجها النبات الواحد على العوامل التالية :

١ ــ الصنف ، مثلاً .. يزيد عدد الشماريخ التى ينتجها الصنف جيزة بمقدار ٦ شماريخ عن تلك التى ينتجها الصنف البحيرى .
٢ ــ طريقة التكاثر ــ يتكون عادة شمراخ واحد عند التكاثر بالبذرة أو بالأبصال الصغيرة .
٣ ــ حجم البصلة ــ يزيد عدد الشماريخ الزهرية التى ينتجها النبات بزيادة حجم البصلة .
٤ ــ مسافة الزراعة ــ يزيد عدد الشماريخ الزهرية التى ينتجها النبات بزيادة مسافة الزراعة .

هذا .. ويتأثر طول الشمراخ الزهرى كذلك بنفس العوامل السابقة الذكر .

تكون الشماريخ الزهرية مجوفة ومنتفخة أسفل منتصفها ، وتحمل فى نهايتها نورات خيمية . وتكون النورة مغلفة قبل تمام نموها بغلاف رقيق يتكون من ٢ــ٣ قنابات . تتمزق هذه القنابات عند نمو النورة ، والتى تكون خيمية كاذبة تتكون من العديد من النورات السيمية القصيرة الوحيدة التفرع ، ويحتوى كل منها على ٥ــ١٠ أزهار ، بينما تحتوى النورة الخيمية على ٥٠ــ٢٠٠٠ زهرة (شكل ٢ــ٢) ، ويتوقف العدد على الصنف ، وحجم الأبصال المستخدمة فى الزراعة ، وظروف تخزينها قبل الزراعة ، وموعد الزراعة .

شكل (٢ - ٢) : نورة نبات البصل .

تكون أزهار البصل بيضاء أو بنفسجية فاتحة اللون ، خنثى ، وتحمل على أعناق لا يزيد طولها عن ٢,٥ سم . تحمل الأسدية فى محيطين أحدهما داخلى والآخر خارجى ، يوجد بكل منهما ثلاثة أسدية .. تتفتح متوك الأسدية الداخلية وتنتثر حبوب لقاحها قبل متوك الأسدية الخارجية . ويتكون المتاع من مبيض به ثلاثة مساكن بكل منها بويضتان ، ويبلغ طول القلم نحو ١ مم عند تفتح الزهرة ، لكنه لا يكون مستعدًا لاستقبال حبوب اللقاح إلاّ بعد أن يصل طوله إلى حوالى ٥ مم (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤ ، مرسي وآخرون ١٩٧٣ ، Voss ١٩٧٩) .

تتفتح متوك المحيط الداخلى قبل تفتح الزهرة بنحو ٦ــ١٢ ساعة ، ثم تتفتح متوك المحيط الخارجى عند تفتح الزهرة . ولا تنتثر حبوب اللقاح عند ارتفاع الرطوبة النسبية ، ولكن ينتثر معظم حبوب اللقاح فيما بين التاسعة صباحاً والخامسة مساءً . ويبدأ استعداد المياسم للتلقيح عندما يبلغ طول قلم الزهرة نحو ٥ مم ، وتظل المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح مدة ٦ أيام ، إلا أن نسبة العقد تكون أعلى ما يمكن إذا حدث التلقيح خلال الأيام الثلاثة الأولى من فترة استعداد المياسم للتلقيح ، ثم تنخفض نسبة العقد تدريجياً بعد ذلك حتى تصل إلى الصفر فى اليوم السادس .

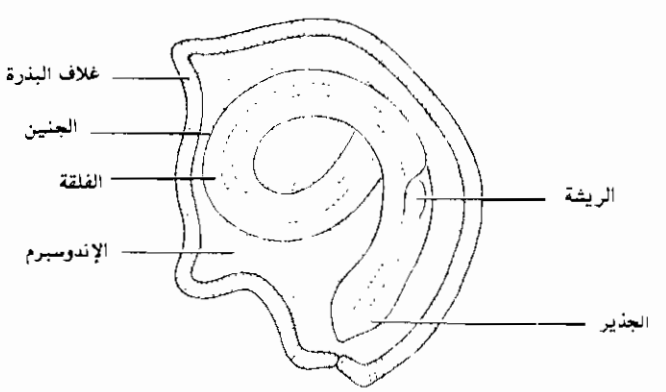
تتفتح أزهار النورة الواحدة على مدى أسبوعين أو أكثر ، إذ يتفتح فى البداية عدد قليل من الأزهار يومياً ، ثم يزداد عدد الأزهار المتفتحة فى النورة يومياً بصورة تدريجية إلى أن يصل إلى نحو ٥٠ زهرة فى مرحلة الإزهار التام full bloom . هذا .. ويستمر تفتح أزهار النبات الواحد لمدة شهر أو أكثر .

يتضح مما تقدم أن التلقيح الذاتى للزهرة الواحدة مستحيل ، وذلك لأن حبوب اللقاح تنضج وتنتثر قبل استعداد المياسم للتلقيح (أى أن النبات protandrous) ، ولكن قد يحدث التلقيح الذاتى للنبات بانتقال حبوب اللقاح من إحدى الأزهار إلى مياسم زهرة أخرى فى نفس النورة ، أو فى نورات أخرى على نفس النبات . وقد قدرت نسبة التلقيح الخلطى فى البصل بنحو ٩٠٪ ، وبذا فإن التلقيح يعد خلطياً بدرجة عالية .

يتم التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات ، ويزور أزهار البصل حوالى ٢٦٧ نوع مختلف من الحشرات ، يعتبر النحل أهمها . وبالرغم من أن النحل لا يفضل التغذية على رحيق أزهار البصل ، إلا أن التلقيح فى البصل يتم بواسطة النحل بصفة أساسية . هذا .. ويوجد الرحيق فى غدد رحيقية عند قاعدة المحيط الداخلى للأسدية (McGregor ١٩٧٦) .

الثمار والبذور

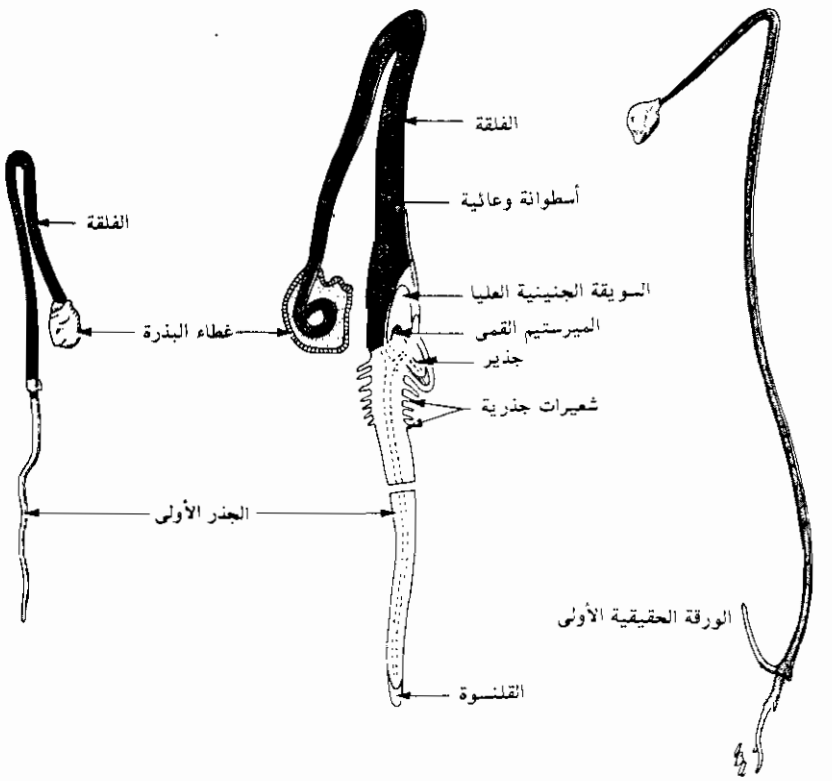
ثمرة البصل علبة كروية ، تتكون من ٣ حجرات ، وتحتوى كل حجرة على بذرتين ، وتكون البذرة سوداء اللون ذات قصرة سميكة كثيرة التجاعيد ، أحد جوانبها محدب ، ويظهر له ثلاثة أوجه . أما الجانب الآخر ، فيكون مستويا أو مقعراً قليلاً . ويظهر بأحد طرفى البذرة نتوءان صغيران مكان سرة البذرة ، وتتكون معظم البذرة من الإندوسبرم الذى ينغمس فيه الجنين . وجنين بذرة البصل أسطوانى ملتوٍ ، يبلغ طوله نحو ٦ مم ، وعرضه نحو ٠,٤ مم ، ويتكون معظمه من الفلقة التى توجد الريشة بداخلها (شكل ٢ــ٣) . يتكون الجذير من الطرف القريب من السرة . أما الطرف الآخر ، فيمثل قمة الفلقة ويعمل كماصٍّ للمواد الغذائية من الإندوسبرم عند الإنبات .



شكل (٢ – ٣) : رسم تخطيطى لقطاع فى بذرة البصل .

إنبات البذور

توجد سرة البذرة على شكل ندبة غائرة فى أحد أركان البذرة . وعندما تتشرب البذرة بالماء ، فإن الجذير يكون أسبق الأعضاء إلى امتصاص الماء ، مما يؤدى إلى استطالته واختراقه للقصرة عند السرة ، فيبرز بذلك خارج البذرة ، ويلى ذلك ظهور الفلقة التى تستطيل بسرعة حتى يصل طولها إلى بضعة سنتيمترات (شكل ٢ــ٤) ، وتكون الفلقة خضراء اللون ، أسطوانية الشكل ، وتغلف الريشة فى أطوار الإنبات المبكرة ، كما تبدو منحنية فى أول الأمر ، جارة وراءها بقايا البذرة أثناء نموها إلى أعلى . ويبقى كذلك طرف الفلقة داخل البذرة ، ويفرز إنزيمات تذيب الإندوسبرم ، ثم يمتص الغذاء الذائب وينقله إلى باقى أجزاء الجنين . وعند انتهاء الغذاء المخزن فى البذرة يذبل طرف الفلقة ، وينفصل عن غلاف البذرة ، ثم تستقيم الفلقة المنحنية بعد ذلك . هذا .. ويبقى الغلاف البذرى أسفل سطح التربة فى الأراضى الثقيلة ، ويستمر فى مكانه فى التربة ، بينما تظل الفلقة منحنية إلى أن ينتهى الغذاء المخزن فى البذرة ، ويذبل طرف الفلقة الماص ، ثم ينفصل عنها .وتعتبر الفلقة أولى الأوراق الخضراء للنبات ، أى أن إنبات البصل نوائى .



شكل (٢ – ٤) : خطوات إنبات بذرة البصل إلى بداية ظهور الورقة الأولى للنبات (عن Rost وآخرين ١٩٨٤) .

يلاحظ أن قاعدة الفلقة تكون متضخمة عند موضع اتصالها بالجذير . ويعزى هذا التضخم إلى وجود الريشة داخل الجزء القاعدى للفلقة الغمدية ، كما يوجد شق ضيق أعلى هذا الجذير المتضخم بمسافة قصيرة . تخرج الريشة من هذا الشق عندما تتقدم البادرة فى النمو ، وتتكوّن الريشة فى البداية من ورقة واحدة خضراء ، ثم يتلوها ظهور أوراق أخرى متعاقبة ، وتخرج كل ورقة من شق صغير فى أحد جوانب الورقة التى سبقتها .