الفصل السابع

إنتاج بذور البصل

الوصف النباتي

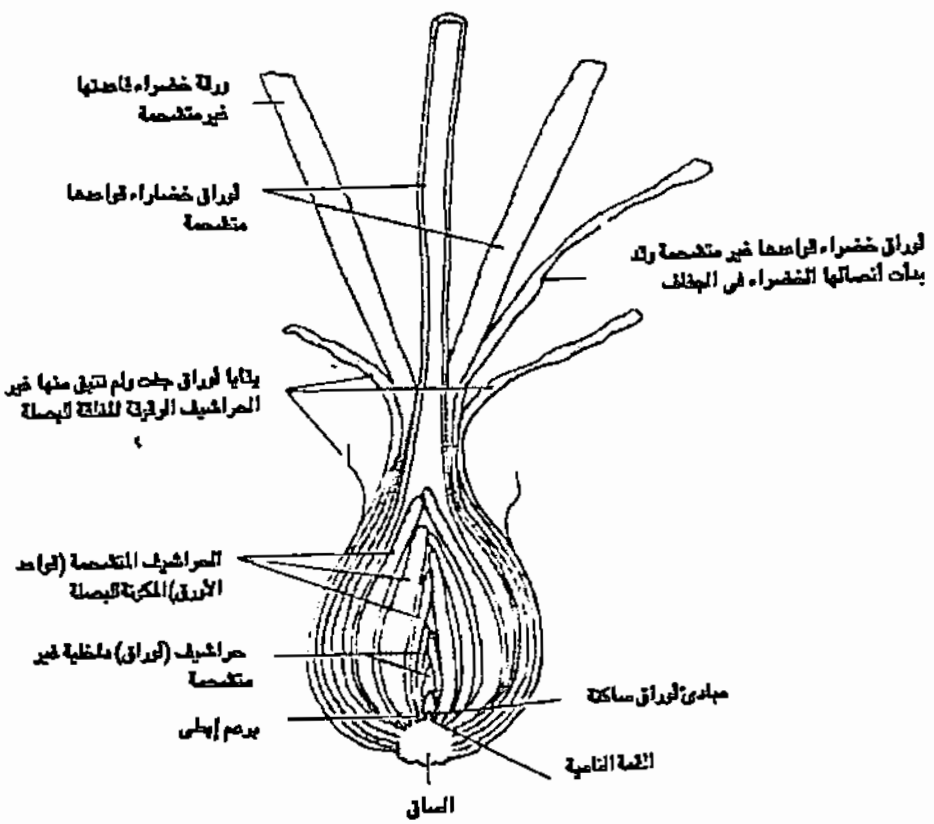
ينتمى البصل onion إلى العائلة الثومية Alliaceae ، ويعرف عمليا باسم Allium cepa . وهو نبات عشبى ذو حولين ، يعطى نموه الخضرى والجزء الذى يزرع من أجلة المحصول – وهو البصلة – فى موسم النمو الأول ، ثم يكمل النبات نموه ، وينتج الأزهار والثمار والبذور فى موسم النمو الثانى .

الجذور

تعطى بذرة البصل بعد إنباتها بادرة ذات جذر أولى يصل طوله إلى ٧ – ١٠سم بعد نحو ١٠ أيام من زراعة البذرة ، ثم يتوقف نموه بعد ذلك تقريبا ، ويظل غير متفرع ، بينما تبدأ الجذور العرضية فى التكوين ، وهى التى تشكل المجموع الجذرى الأساسى لنبات البصل . وتبدأ الجذور العرضية فى التكوين أعلى منطقة الشميرات الجذرية للسويقة الجنينية السفلى، ثم يستمر تكوينها بعد ذلك من بيريسيكل الساق قريبا جدا من القمة النامية خلال كل مراحل النمو النباتى . وهى تخترق قشرة الساق القرصية أثناء نموها لكى تتجه إلى أسفل .

تعد جذور البصل قليلة الانتشار رأسيا و أفقيا ، كما أنها قليلة التفريع . ويتكون المجموع الجذرى لكل نبات من ٢٠ جذراً ليفياً – ٢٠٠ جذر ليفى ، تكون بيضاء لامعة ، ويبلغ سمكها حوالى ملليمتر واحد وتنتشر غالبيتها فى الـ ١٥ – ٢٠ سم العلوية من التربة .

ومع استمرار تكوين البصلة ونموها تموت الجذور الكبيرة الموجودة فى الوسط ، وتحل محلها جذور جديدة حول الجذور القديمة ، وتخرج هذه الجذور باستمرار من الساق القرصية على مستوى أعلى قليلا من المستوى الذى تكونت منه الجذور الأولى . وتشق الجذور الجديدة طريقها غالبا من خلال قواعد الأوراق (Weaver & Bruner ١٩٢٧ ، ومرسى وآخرون ١٩٧٣).



شكل (٧ – ١) : قطاع طولى فى نبات البصل يوضح الأجزاء المختلفة فى البصلة (عن Yamaguchi ١٩٨٣) .

الساق والأوراق

إن ساق نبات البصل قرصية مندمجة ذات سلاميات قصيرة جداً . 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 قطر الساق وسمكها ، ولكنها تظل مصمتة .

وتتكون ورقة البصل من غمد قاعدى وتصل طرفى لا ينفصل بينهما عنق . والنصل عبارة عن أسطوانة مجوفة تطوق الأوراق الأصغر عمراً ، والتى تحيط بدورها بالميرستيم 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 إغلاقها ، وتستمر كذلك لحين بروز الورقة التالية ؛ حيث يأخذ النصل الجديد طريقة من خلالها . ويؤدى التفاف أغماد – أى 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 ٧ – ١) .

تكون الأوراق الخارجية (الأولى فى التكوين) ذات أغماد رقيقة جداً 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 تكون 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 – وإلى أعلى – فتوجد بذلك مكانا 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

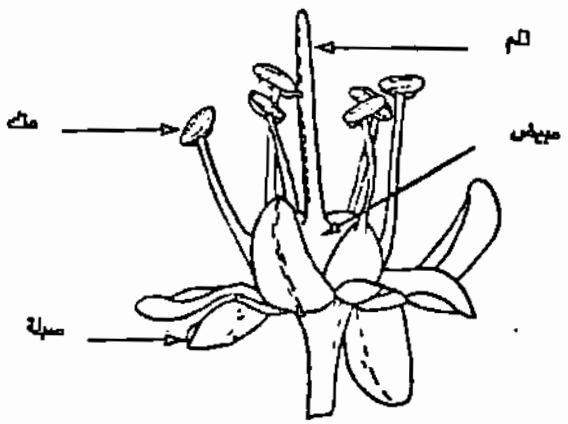
الحجم بزيادة عدد الأوراق ، وزيادة سمك قواعد الأوراق ؛ نتيجة تخزين المواد الغذائية فيها . ومع زيادة حجم البصلة تجف أنصال الأوراق الخارجية ، كما تجف أغمادها ؛ لتكون غلافاً غشائياً رقيقاً يحيط بالأغماد الداخلية اللحمية . وتظل مبادئ الأوراق – فى البرعم الطرفى ، والبراعم الجانبية على الساق القرصية – ساكنة لحين زراعة البصلة أو تزريعها ؛ حيث تبدأ مبادئ الأوراق فى النمو ، وتظهر أنصالها خارج رقبة البصلة .

الإزهار والتلقيح

يعطى البصل الفتيل – وهو الذى ينتج من زراعة البذور – شمراخاً زهرياً واحداً . أما النباتات التى تنتج من زراعة الأبصال .. فإنها تعطى من ١ – ٢٠ شمرخاً زهرياً . 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 ٦٠ – ١٢٠ سم ، وتكون مجوفة ومنتفخة أسفل منتصفها .

تحمل الشماريخ الزهرية فى نهايتها نورات خيمية . وتكون النورة مغلفة قبل تمام نموها بغلاف رقيق يتكون من ٢ – ٣ قنابات . تتمزق هذه القنابات عند نمو النورة ، وهى خيمية كاذبة ، وتتكون من عديد من النورات السيمية القصيرة الوحيدة التفرع ، ويحتوى كل منها على ٥ – ١٠ أزهار ، بينما تحتوى النورة الخيمية على ٥٠ – ٢٠٠٠ زهرة .

تكون أزهار البصل بيضاء أو بنفسجية فاتحة اللون ، خنثى ، وتحمل على أعناق لا يزيد طولها على ٢,٥ سم . تحمل الأسدية فى محيطين أحدهما داخلى والآخر خارجى ، ويوجد بكل منهما ثلاث أسدية . تتفتح متوك الأسدية الداخلية وتنتثر حبوب لقاحها قبل متوك الأسدية الخارجية . ويتكون المتاع من مبيض به ثلاثة مساكن ، كل منها بويضتان . ويبلغ طول القلم نحو ملليمتر واحد عند تفتح الزهرة (شكل ٧ – ٢) ، لكنه لا يكون مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح إلا بعد أن يصل طوله إلى حوالى ٥ مم (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤ ، و Voss ١٩٧٩) .



شكل (٧ – ٢) : زهرة البصل (عن Pike ١٩٨٦) .

تتفتح متوك المحيط الداخلى قبل تفتح الزهرة بنحو ٦ – ١٢ ساعة ، ثم تتفتح متوك المحيط الخارجى عند تفتح الزهرة . و لا تنتثر حبوب اللقاح عند ارتفاع الرطوبة النسبية ، و لكن ينتثر معظم حبوب اللقاح فيما بين التاسعة صباحاً و الخامسة مساءً . و يبدأ استعداد المياسم للتلقيح عندما يبلغ طول قلم الزهرة نحو ٥ مم ، و تظل 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 إن النبات protandrous) ، ولكن التلقيح الذاتى قد يحدث 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

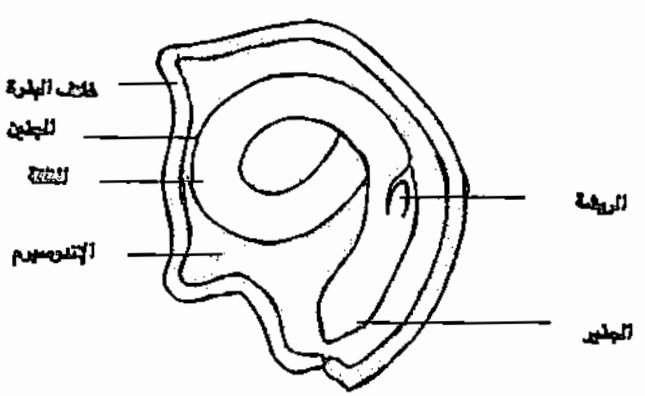
البصل بنحو ٩٠ ٪ ؛ وبذا ... فإن التلقيح يعد خلطياً بدرجة عالية .

يتم التلقيح الخلطي بواسطة الحشرات ، ويزور أزهار البصل حوالى ٢٦٧ نوعاً مختلفاً 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

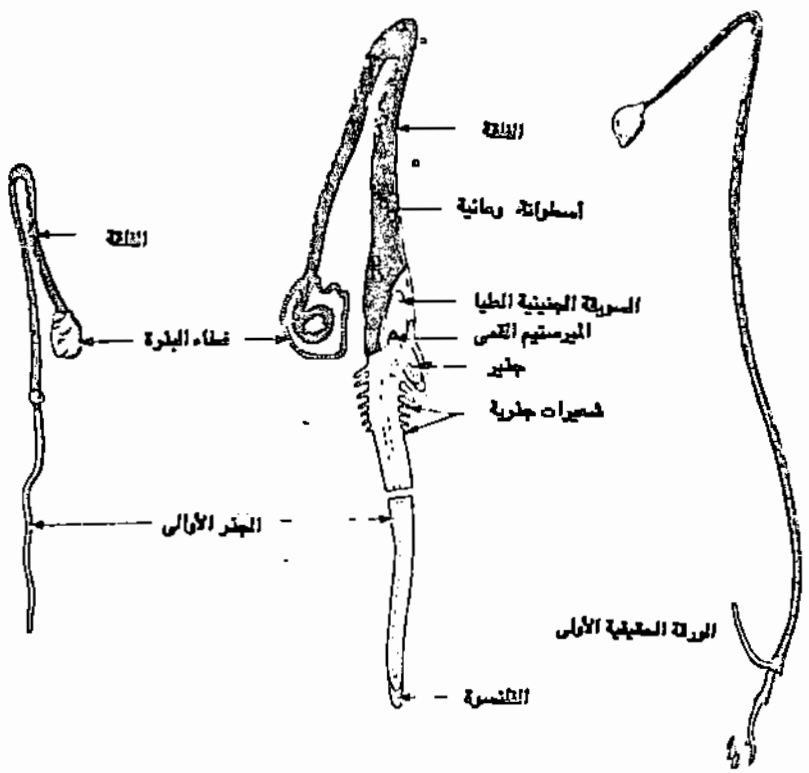
ثمرة البصل علبة كروية ، تتكون من ٣ حجرات ، وتحتوى كل حجرة على بذرتين ، وتكون البذرة سوداء اللون ، ذات قصرة سميكة كثيرة التجاعيد ، أحد جوانبها محدب ، ويظهر له ثلاثة أوجه . أما الجانب الآخر .. فيكون مستويا أو مقعراً قليلاً . ويظهر بأحد طرفى البذرة نتوءان صغيران مكان سرة البذرة .

وتتكون معظم البذرة من الإندوسبرم الذى ينغمس فيه الجنين . وجنين بذرة البصل أسطوانى ملتو ، يبلغ طوله نحو ٦ مم ، وعرضه نحو ٠,٤ مم ، ويتكون معظمه من الفلقة التى توجد الريشة بداخلها (شكل ٧ – ٣) . يتكون الجذير من الطرف القريب من السرة ، أما الطرف الاخر .. فيمثل قمة الفلقة، ويعمل كماصّ للمواد الغذائية من الإندوسبرم عند الانبات .



شكل (٧ – ٣) : رسم تخطيطى لقطاع فى بذرة البصل .

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 الى استطالته واختراقه للقصرة عند السرة ، فيبرز بذلك خارج البذرة ، ويلى ذلك ظهور الفلقة التى تستطيل بسرعة حتى يصل طولها إلى بضعة سنتيمترات (شكل ٧ – ٤) .



شكل (٧ – ٤) : خطوات إنبات بذرة البصل إلى بداية ظهور الورقة الأولى للنبات (عن Rost واخرين ١٩٨٤) .

وتكون الفلقة خضراء اللون ، أسطوانية الشكل ، وتغلف الريشة فى أطوار الإنبات المبكرة ، كما تبدو منحنية فى أول الأمر ، وتجر وراءها بقايا البذرة أثناء نموها إلى أعلى . ويبقى كذلك طرف الفلقة داخل البذرة ، ويفرز إنزيمات تذيب الإندوسبرم ، ثم يمتص الغذاء

الذائب وينقله إلى بقية أجزاء الجنين . وعند انتهاء الغذاء المخزن فى البذرة يذبل طرف الثلقة ، وينفصل عن غلاف البذرة ، ثم تستقيم الثلقة المنحنية بعد ذلك .

هذا ... ويبقى الغلاف البذرى أسفل سطح التربة فى الأراضى الثقيلة ، ويستمر فى مكانه فى التربة ، بينما تظل الثلقة منحنية إلى أن ينتهى الغذاء المخزن فى البذرة ، وينبل طرف الثلقة الماص ، ثم ينفصل عنها . و تعتبر الثلقة أول الأوراق الخضراء للنبات ؛ أى إن إنبات البصل هوائى .

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

الاحتياجات البيئية لإنتاج البذور

تتشابه الاحتياجات البيئية اللازمة لإنتاج البذور مع تلك التى تناسب إنتاج الأبصال ، ففى كلتا الحالتين يحتاج النبات إلى درجة حرارة منخفضة نسبيا فى المراحل الأولى من النمو بعد الزراعة ، ثم إلى حرارة مرتفعة نسبياً ، ورطوبة منخفضة فى المراحل الأخيرة من النمو ، سواء أكان ذلك لنضج الأبصال ، أم لنضج البذور .

يجب أن تكون الرطوبة النسبية منخفضة أثناء النمو لتقليل انتشار الأمراض ، وأن يكون الجو صحواً وقت الإزهار لتنشيط الحشرات الملقحة . وتؤدى الرياح الجافة أثناء الإزهار إلى سوء العقد ؛ وذلك نظراً لأن حبوب اللقاح تموت دون أن تنبت على مياسم الأزهار إذا كانت الرطوبة النسبية أقل من ٢٠ ٪ .

وتؤدى الحرارة – التى تصل إلى ٤٠° م فى المراحل المبكرة من تكوين البذور – إلى تلف البذور ، وعدم اكتمال تكوينها . أما إذا حدث هذا الارتفاع فى درجة حرارة فى مرحلة تالية من نمو البذور فإنها تصل إلى حجمها الطبيعى ، ولكنها تفقد حيويتها ، وتصبح غير قادرة على الإنبات . وبالرغم من ذلك .. فإنه يفضل أن يكون الجو حارا وجافا أثناء الحصاد وعند استخلاص البذور (Voss ١٩٨١) .

طرق إنتاج البذور

نظراً لأن البصل يعد من المحاصيل ذات الحولين ؛ لذا .. فإن إنتاج بذوره يتطلب – عادة – عامين ، يتم فى العام الأول منهما إنتاج الأبصال التى تزرع فى موسم النمو التالى لإنتاج البذور . إلا أن إحدى طرق إنتاج بذور البصل (وهى طريقة البذرة للبذرة) تستغرق عاماً واحداً فقط .

وتتبع طريقتان لإنتاج بذور البصل ؛ هما : طريقة البصلة للبذرة Bulb - to - seed ، وطريقة البذرة للبذرة seed - to - seed .

طريقة البصلة إلى البذرة

يتم فى طريقة البصلة إلى البذرة إنتاج الأبصال العادية ، ثم تزرع هذه الأبصال فى موسم النمو التالى لإنتاج محصول البذور ، وهى أكثر الطرق شيوعاً ، وتعرف فى مصر بزراعة البصل الرؤوس .

١ – إنتاج الأبصال

تكون الزراعة كثيفة فى حقول إنتاج الأبصال للحد من زيادتها فى الحجم ، ويفيد ذلك فى زيادة نسبة المستخدم منها كتقاو فى إنتاج البذور ؛ وذلك نظراً لأنه يفضل دائماً استخدام الأبصال المتوسطة الحجم . وينتج فدان البصل المزروع بهذه الطريقة أبصالا تكفى لزراعة ٤ – ٦ أفدنة من حقول إنتاج البذور . ويجب إنتاج الأبصال فى نفس المنطقة التى يزرع فيها الصنف تجاريا ؛ وذلك لأن صفات الأبصال التى يتم انتخابها فى ظروف بيئية معينة ربما لا تظهر فى ظروف أخرى .

ويمكن الاطلاع على التفاصيل الخاصة بزراعة وإنتاج محصول البصل فى حسن (١٩٨٨ جـ ، و ١٩٩٤) .

٢ – التخلص من النباتات والأبصال غير المرغوب فيها

من الضرورى إزالة جميع النباتات ، واستبعاد الأبصال غير المرغوب فيها ، وهى عملية تعرف باسم roguing ، وتجرى على المراحل التالية :

أ – تتم قبل نضج الأبصال إزالة النباتات المخالفة فى شكل النمو الخضرى ، وفى لون ساق النبات والبصلة ، وكذلك النباتات التى تتجة نحو الإزهار ، والنباتات التى تتأخر فى النضج .

ب – يتم – بعد الحصاد – فرز الأبصال لاستبعاد الأبصال غير المطابقة للصنف فى الشكل واللون والحجم النسبى والصفات الأخرى ، وكذلك الأبصال الحنبوط ، والأبصال ذات الأعناق السميكة ، والمزدوجة المغلقة ، والمزدوجة المفتوحة ، والمجروحة ، والمصابة بالأمراض .

هذا .. وتجرى عملية التخلص من النباتات والأبصال غير المرغوب فيها ضمن مراحل أخرى لاحقة من عملية إنتاج البذور ، وسيأتى بيانها فى حينها .

٣ – تخزين الأبصال

تنتج الأبصال فى موعدها الطبيعى من ديسمبر إلى يونيو ، ثم تخزن إلى أن يحين موعد زراعتها فى شهرى نوفمبر وديسمبر . ويجب أن يكون التخزين فى الظروف المناسبة لحفظ الأبصال بحالة جيدة ، مع تهيئتها للإزهار .

وقد وجد أن أنسب درجة حرارة لتهيئة الأبصال للإزهار تتراوح من ٧ – ١٣ °م ، إلاّ أن ذلك المدى لا يناسب تخزين الأبصال لفترة طويلة ؛ لذا .. فإنه ينصح عند الرغبة فى تخزين التقاوى المعدة لاستخدامها فى حقول إنتاج البذور – لفترة طويلة – بأن يكون ذلك فى درجة الصفر المئوى من بداية التخزين حتى قبل الزراعة بنحو ٦ أسابيع ؛ حيث ترفع درجة حرارتها خلال الفترة الأخيرة إلى ٧ –١٣°م . وتكون الرطوبة النسبية الملائمة للتخزين حوالى ٦٠ ٪ (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) بينما لا تؤثر الإضاءة – التى تتعرض لها الأبصال فى المخازن – على محصول البذور (DeMille & Vest ١٩٧٦) .

وإذا لم تتوفر المخازن المبردة يكفى حفظ البصل فى مكان مظلل جيد التهوية تقل فيه الرطوبة النسبية عن ٦٠ ٪ ؛ وذلك حتى لا تنتشر فيه أمراض العفن المختلفة . ويحسن فى هذه الحالة فرز الأبصال على فترات منتظمة لإزالة أية أبصال تبدأ فى العفن ، كما يجب أن تكون زراعتها بعد ذلك فى موعد يسمح بتعرض النباتات للبرودة بعد زراعة الأبصال

مباشرة ؛ حتى تتهيأ للإزهار فى وقت مبكر . وتجرى المرحلة الثالثة من التخلص من الأبصال غير المرغوب فيها عند إخرجها من المخازن ؛ حيث تزال الأبصال المتعفنة ، والنابتة (المزرعة) ، بالإضافة إلى جميع الأبصال الأخرى التى سبق بيانها .

٤ – حجم الأبصال المناسب للزراعة وكمية التقاوى

إن أنسب الأبصال حجماً للاستعمال كتقاوى فى حقول إنتاج البذور هى تلك التى يتراوح قطرها من ٥ – ٦ سم ، إلا أن المدى المستخدم غالباً هو من ٤ – ٧ سم ، وتستخدم أحياناً أبصال يتراوح قطرها من ١,٥ – ٧,٥ سم . وقد وجد أن زيادة حجم البصلة تصاحبها دائماً زيادة فى محصول البذور ، سواء أكان ذلك على مستوى النبات الواحد ، أم على مستوى الفدان ، بينما لا يكون استعمال الأبصال التى يزيد قطرها على ٧,٥ سم اقتصادياً ؛ نظراً لازدياد كمية التقاوى التى تلزم منها بدرجة كبيرة . كما أن الأبصال التى يقل قطرها عن ٣,٥ سم تنتج محصولاً ضعيفاً من البذور ، ويتطلب الأمر عند استخدامها تضييق مسافة الزراعة لتعويض الضعف فى النمو النباتى . ويلزم دائماً استبعاد الأبصال التى يقل قطرها عن ١,٥ سم ؛ وذلك لأنها لا تصلح لإنتاج البذور (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

ويلزم لزراعة الفدان نحو ١,٢٥ – ١,٥ طنا من الأبصال التى يتراوح قطرها من ٤ – ٧سم ، و تزداد كمية التقاوى إلى ٣ أطنان عند استعمال أبصال أكبر حجماً فى الزراعة .

٥ – معاملات التقاوى والزراعة

تزرع الأبصال فى شهرى أكتوبر ونوفمبر ، وقد تمتد الزراعة حتى شهر فبراير فى الوجه البحرى ، بينما تفضل الزراعة المبكرة ؛ حتى يعطى النبات نمواً خضرياً جيداً قبل أن يبدأ فى تكوين الحوامل الثمرية ؛ وبذا تكون النموات الزهرية قوية ، ويحدث الإزهار فى وقت لا يناسب الإصابة الشديدة بحشرة التربس .

ينصح بغمس الأبصال قبل الزراعة فى مبيدى البنليت بتركيز ٢ فى الألف ، والديثين بتركيز ١ ٪ كما ينصح عند الزراعة فى الأراضى المصابة بالعفن الأبيض بغمس الأبصال أيضا فى محلول مبيد السيسلكس ، بمعدل ٤٠ ملليجرام / لتر ماء ، وتركها فى المحلول لمدة

٣ دقائق على الأقل ، أو غمسها فى محلول مبيد الرونيلان ، بمعدل ٢٠ جم / لتر ماء . وتعتبر المعاملة الأخيرة مفيدة أيضاً فى تقليل الإصابة بمرض : عفن الرقبة ، وعفن القاعدة فى الحقل بعد الزراعة (معهد الإرشاد الزراعى والتنمية الريفية ١٩٨٥) .

تكون الزراعة – فى حالة الرى بطريقة الغمر – على خطوط بعرض ٦٠ سم ، وتوضع الأبصال فى بطن الخط على مسافة ٢٠ سم من بعضها ، على أن تكون فى وضع رأسى ، ثم تمسح الخطوط بفرض الترديم على الأبصال بنحو ٢,٥ سم من التربة ، مع ضغط التربة جيداً حول الأبصال ؛ حتى لا تجف قبل نمو الجذور . وينصح عند استعمال أبصال صغيرة الحجم كتقاوٍ أن تكون الخطوط بعرض ٥٠ سم ، والزراعة على مسافة ١٥ سم بين الأبصال فى الخط .

أما عند الرى بطريقة التنقيط – وهو نظام الرى المفضل لإنتاج بذور البصل فى الأراضى الرملية – فإن الزراعة تكون فى خطوط مزدوجة تتوسطها خراطيم الرى ؛ بحيث يبعد كل خط زراعة عن أحد جانبى خرطوم الرى بنحو ٢٠ سم ، بينما تبعد خراطيم الرى عن بعضها بنحو ١٤٠ سم . وتكون زراعة الأبصال بنفس طريقة الزراعة عند اتباع نظام الرى بالغمر .

هذا .. ولا يناسب الرى بالرش إنتاج بذور البصل (عند زراعة الأبصال فى موسم النمو الثانى) ؛ لأنه يؤدى إلى انتشار البذور ، ولا يساعد على سرعة جفافها خلال الفترة القصيرة التى تسبق الحصاد ، بينما يلزم استمرار الرى خلال تلك الفترة – فى الأرض الرملية – بسبب نفاذيتها العالية ، وعدم احتفاظها بالرطوبة الأرضية . ومع ذلك .. فيمكن – عند الضرورة – الرى بطريقة الرش إلى حين بدء تفتح الأزهار ، ثم التحول إلى نظام الرى بالغمر بعد ذلك .

٦ – العزق :

تزال الحشائش باليد فور ظهورها ، كما تجرى عزقتان أو ثلاث عزقات يتم خلالها التخلص من الحشائش والترديم التام حول النباتات ؛ بحيث تصبح فى وسط الخطوط ؛ فلا تتأثر الحوامل النورية بعد ذلك بالرياح .

٧ – الرى :

يودى تأخير الرى إلى ضعف النمو الخضرى ، وضعف الحوامل الثورية ، ونقص البذور. والرى أهمية خاصة أثناء الإزهار ، كما يجب أن يستمر الرى بصورة طبيعية حتى نضج البذور ؛ وذلك لأن إيقاف الرى مبكرا بغرض إسراع النضج يؤدى إلى نقص محصول البذور، وبالرغم من ذلك يوقف الرى قبل الحصاد بفترة ؛ تجنباً لرقاد الحوامل الثورية .

وكما أسلفنا .. يفضل أن يكون رى حقول إنتاج بذور البصل (فى الأراضى الصحراوية) بطريقة التنقيط ، ويمكن الرى بطريقة الغمر ، ولكن الرى بالرش لا يناسب إنتاج بذور البصل .

٨ – التسميد :

تسمد حقول إنتاج بذور البصل بنفس النظام الذى تسمد به حقول إنتاج الأبصال ، ولكن مع تخفيض كميات الأسمدة الآزوتية والبوتاسية المستخدمة بعد زراعة الأبصال بمقدار حوالى ٢٥ ٪ ، مقارنة بكميات الأسمدة المناظرة لها التى تضاف بعد زراعة البذور أو الشتلات أو البصيلات فى حقول إنتاج الأبصال (حسن ١٩٩٤) .

طريقة البذرة إلى البذرة

يتم فى طريقة البذرة إلى البذرة زراعة البذور فى الموعد العادى ، ثم تترك النباتات فى مكانها لحين إنتاج البذور خلال نفس العام . وتناسب هذه الطريقة الأصناف التى يصعب تخزين أبصالها . كما يكون محصول البذور فيها – عادة – أعلى مما فى طريقة البصلة للبذرة ؛ وذلك بسبب زيادة عدد النباتات فى وحدة المساحة .

وتزرع البذور – عادة – مبكرة فى شهرى يوليو وأغسطس ، وتكون الزراعة – فى حالة الرى بالغمر – نثراً فى سطرين على مصاطب بعرض ١٠٠ سم وعلى عمق ١,٥ سم ، وبمعدل ١ – ٢ كجم للفدان . تروى الأرض بعد الزراعة ، مع تجنب غمرها . حتى لا تتكون قشرة صلبة تعوق إنبات البذور . وتستمر النباتات فى النمو الخضرى بعد الإنبات ، ثم تتعرض للبرودة خلال فصل الشتاء ؛ فتنتهيأ للإزهار ، ثم تتجه نحو تكوين الحوامل الثورية ، وإنتاج البذور .

هذا .. ويمكن اتباع نفس النظام السابق للزراعة فى حالتى الرى بالتنقيط ، وبالرش ، ولكن مع ملاحظة ما يلى :

١ – زيادة عرض المصاطب فى حالة الرى بالتنقيط ؛ بحيث تتراوح المسافة بين خراطيم الرى – التى تتوسط المصاطب – من ١٣٠ إلى ١٥٠ سم .

٢ – يستبدل بالرى بالرش – عند بداية تفتح الأزهار – الرى بالغمر ؛ لأن نظام الرى بالرش لا يناسب سرعة نضج وجفاف البذور ، كما يزيد من مشكلة انتشارها .

ومن أهم عيوب إنتاج بذور البصل بطريقة البذرة إلى البذرة ما يلى :

١ – لا تستخدم إلا فى السلالات التى تتصف بدرجة عالية من النقاوة الوراثية ؛ لذا . فهى تتطلب كميات من بذور الأساس العالية الجودة .

٢ – يستحيل معها استبعاد الأبصال المخالفة للصنف ، وغير المرغوبة ، باستثناء النباتات التى يمكن التعرف عليها فى الحقل من صفات الأوراق ولون الأبصال ، وذلك هو السبب فى ضرورة استخدام بذور أساس عالية الجودة .

٣ – يؤدى اتباعها – مع الأصناف التى تتطلب التعريض لدرجة الحرارة المنخفضة لمدة طويلة حتى تزهر – إلى الانتخاب التلقائى لصفة الإزهار المبكر ؛ وذلك لأن أسبق النباتات إزهاراً . وأكثرها محصولاً من البذور هى تلك التى تكون أقلها احتياجاً إلى التعرض للحرارة المنخفضة لكى تتهيأ للإزهار .

هذا .. ويراعى عند إجراء عملية التخلص من النباتات غير المرغوب فيها أن تجرى على مرحلتين ، تكون المرحلة الأولى أثناء النمو الخضرى ؛ حيث تزال النباتات المخالفة فى شكل ولون النمو الخضرى ، والنباتات التى تتجه مبكراً نحو تكوين الحوامل النورية . أما المرحلة الثانية .. فتكون عند بداية الإزهار ؛ حيث تزال النباتات المخالفة فى اللون ، وتفحص النورات للتعرف على الصفات الخاصة بالصنف إن وجدت .

مسافة العزل

البصل من المحاصيل التى تتلقح خلطيا بدرجة عالية ، ويتم التلقيح فيه بواسطة

الحشرات ؛ لذا .. فإن إنتاج بذور البصل يتطلب أن تكون حقول الأصناف المختلفة بعيدة عن بعضها بمسافة كافية ؛ وذلك لمنع التلقيح الخلطى بينها ، ويتوقف ذلك على اتجاه الرياح والأحوال الجوية وقت الإزهار .

تبلغ مسافة العزل عادة نحو ٤٠٠ م عند إنتاج البذور المعتمدة ، ونحو ١٠٠٠ م عند إنتاج بذور الأساس ، إلا أنه يفضل أن تزيد مسافة العزل على ذلك عندما تكون الظروف الجوية مشجعة لنشاط الحشرات (Agrawal ١٩٨٠) .

هذا .. ويجب ألا يكون الحقل المخصص لإنتاج البذور قد سبقت زراعته بالبصل خلال السنوات الثلاث السابقة ؛ وذلك حتى لا تكثر به النباتات التى تنمو من البذور ، أو الأبصال التى تبقى فى الحقل من هذه الزراعات السابقة .

عمليات الخدمة

سبقت مناقشة عمليات العزيق والرى والتسميد تحت طريقة البصلة للبذرة ، وسنناقش فيما يلى باقى عمليات الخدمة الحقلية .

التخلص من النباتات غير المرغوب فيها

تعد عملية التخلص من النباتات غير المرغوب فيها – فى حقل إنتاج البذور – امتداداً للإجراءات المماثلة التى سبق بيانها فى حقول إنتاج الأبصال ، وبعد الحصاد ، ثم بعد انتهاء فترة تخزين الأبصال . ويتم التخلص من النباتات غير المرغوب فيها أثناء النمو الخضرى ؛ فتستبعد تلك النباتات التى تكون مخالفة للصنف فى شكل ولون النمو الخضرى، ثم يتم أثناء الإزهار فحص النورات للتعرف على الصفات الخاصة بالصنف إن وجدت ، واستبعاد النباتات المخالفة لهذه الصفات .

ويجب ألا تقل نسبة النباتات المطابقة للصنف عن ٩٨ ٪ ، وألا تزيد نسبة الأبصال المزدوجة على ٠,١ ٪ فى حقول إنتاج بذور الأساس ، وألا تزيد على ٠,٢ ٪ فى حقول إنتاج البذور المصدقة .

توفير الحشرات الملقحة

يعتبر التلقيح الجيد من أكبر المشاكل فى حقول إنتاج البصل ؛ وذلك نظراً لأن النحل

(وهو الحشرة الوحيدة التى يمكن استعمالها والتحكم فيها لهذا الغرض) لا يفضل أزهار البصل عند وجود أزهار محاصيل أخرى فى المنطقة ؛ ويرجع ذلك إلى احتواء رحيق أزهار البصل على نسبة عالية من البوتاسيوم ، كما أنه يصبح لزجاً بدرجة عالية فى الجو الحار الجاف ؛ مما يقلل من قدرة النحل على امتصاصه . ويمكن التغلب على هذه المشكلة بجعل كثافة النحل فى الحقل فى درجة التشبع ؛ وذلك بتوفير من ٣ – ٨ خلايا نحل بكل فدان . وتوضع هذه الخلايا فى مكان مظلل على حافة الحقل عند تفتح من ١٠ – ٢٥ ٪ من النورات به .

هذا .. وتعتبر حشرة الـ drone fly من أحسن الحشرات الملقحة للبصل ، وهى تربى على سماد الماشية ، كما يقوم تريس البصل ببعض التلقيحات ، إلا أنه حشرة ضارة بالمحصول (McGregor ١٩٧٦) .

المعاملة بمنظمات النمو

تؤدى معاملة حقول إنتاج البذور بالاثيفون إلى قصر الحوامل النورية ، وتقليل الرقاد ، وتسهيل عملية الحصاد ؛ فقد وجد Corgan (١٩٧٥) أن معاملة النباتات بالإثيفون بتركيز ٢٥٠٠ ، أو ٥٠٠٠ ، أو ١٠٠٠٠ جزء فى المليون عند ابتداء نمو الحوامل النورية فى ٥ ٪ من النباتات أدت إلى نقص طول الحوامل النورية من ٩٤ سم فى نباتات المقارنة (غير المعاملة) إلى ٦٨ ، و ٦٢ ، و ٥٤ سم فى المعاملات الثلاث السابقة على التوالى .

وقد حدث أن هبت عاصفة شديدة قبل الحصاد بأسبوع فى هذه الدراسة ؛ فأدت إلى رقاد ٥٣ ٪ من نباتات المقارنة ، بالمقارنة بنحو ١٠ ٪ من النباتات المعاملة . ولم تؤثر أى من المعاملات فى نسبة الإزهار ، أو وزن ١٠٠٠ بذرة ، أو نسبة إنبات البذور ، كما لم تؤثر معاملتا الرش بتركيز ٢٥٠٠ و ٥٠٠٠ جزء فى المليون فى محصول البذور ، ولكن المعاملة بتركيز ١٠٠٠٠ جزء فى المليون أدت إلى نقص جوهرى فى المحصول .

هذا ... وقد حصل Rabinowitch ، وآخرون (١٩٩١) على طفرة ذات شماريخ زهرية قصيرة بطبيعتها ، ووجدوا أنه يتحكم فيها جين واحد متنح أعطى الرمز dw1 .

مكافحة الآفات

يجب الاهتمام بمكافحة الآفات فى حقول إنتاج البذور . وتعد أمراض البياض الزغبى ،

واللفحة الأرجوانية ، وحشرة التربس من أخطر هذه الآفات ؛ فيصيب هذان المرضان أوراق النباتات والحوامل النورية ؛ مما يؤدى إلى القضاء عليها ، وانعدام محصول البذور تبعاً لذلك ، أو تكون البذور المنتجة قليلة ، وضعيفة ، وصغيرة ، ومنكمشة . وتؤدى الإصابة المتأخرة بهذين المرضين إلى ضعف الحوامل النورية ، وسهولة انكسارها ، وانتثار البذور على الأرض .

أما حشرة التربس ، فإنها تحدث لفحة فى النورات وتتلفها ؛ لذا فإنه يفضل اتباع برنامج للرش الوقائى لمقاومة هذه الآفات على النحو التالى : تعطى الرشتان الأولى والثانية فى الزراعات المبكرة (التى تكون من ١٥ أكتوبر إلى ١٥ نوفمبر) بمبيد الأكتلك ، بمعدل لترين / فدان على أن تضاف إلى ٤٠٠ لتر ماء ، ثم تعطى الرشات التالية كل ١٠ أيام بمخلوط يتكون من لترين من الأكتلك ، و ١,٥ كجم ردوميل – مانكوزيب ٥٨ ٪ ، و ٣٠٠ مل ترايتون ١٩٥٦ فى ٦٠٠ لتر ماء للفدان . ويمكن عند الضرورة أن يحل ١,٥ كجم من مبيد الدياثين م ٤٥ محل الردوميل .

ويجب أن تستعمل الموتورات فى الرش ، وأن يكرر الرش بعد سقوط الأمطار الغزيرة ، كما يجب تجنب إضافة المبيدات الحشرية إلى خلطة الرش عند تفتح حوالى ١٠ ٪ من الأزهار ، ويكون ذلك فى النصف الثانى من شهر فبراير وأوائل شهر مارس تقريباً ، ذلك لأن النشاط الحشرى اللازم للتلقيح يبدأ فى ذلك الوقت . ويؤدى الرش بالمبيدات الحشرية إلى القضاء على النحل ، ونقص محصول البذور بشدة .

إنتاج بذور الأصناف الهجين

تنتج بذور أصناف البصل الهجين بالتهجين بين سلالات مرباة داخلياً Inbred Lines تكون على درجة عالية من التآلف . وبينما تقع على المربى مسؤلية إنتاج السلالات المرباة داخليا ، والتعرف على المتآلفة منها .. فإن على منتج البذور مسؤلية إكثار هذه السلالات ، واستخدامها فى إنتاج بذور الهجن التجارية . ونتناول – فيما يلى – الأمور التى تهم منتج بذور البصل الهجين ، متضمنة بعض جوانب تربية هذا المحصول التى يجب عليه الإلمام بها .

طريقة إجراء التلقيح الذاتي

يجرى التلقيح الذاتي في البصل - بسهولة - بتكييس النورة كلها بكيس ورقي ، أو قماشي (cage) ، وذلك لمنع تلوثها بحبوب لقاح غريبة . يمكن التكييس عند تفتح أول زهرة بالنورة ، ويربط الكيس - جيداً - حتى تصبح أزهار النورة متزاحمة داخل الكيس . وإذا كانت النورة صغيرة - كما في السلالات المرباة تربية داخلية - فإنه يمكن جمع عدة نورات داخل الكيس الواحد ، أو وضع كل نورة داخل كيس ورقي صغير . ولإتمام التلقيح .. تهز النورة مرة واحدة قرب المساء ، عندما تكون حبوب اللقاح جافة

ولزيادة محصول البذور .. يفضل إدخال نباب نظيف داخل الأكياس بعدد يتناسب مع عدد الأزهار المتفتحة ؛ علما بأن العدد القليل من النباب لا يعطي النتائج المرجوة ، بينما يموت العدد الزائد جوعاً . يستمر نشاط النباب لمدة أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع ولكن يلزم تجديده مرتين أسبوعياً ، وكل يوم أو يومين في الجو الحار لمدة ثلاثة أسابيع (Jones & Mann ١٩٦٣) .

أما السلالات المنتخبة .. فإنها تكثر إما بزراعتها في معزل عن حقول البصل الأخرى - على مسافة لا تقل عن ١,٥ كيلو متراً - وإما بزراعتها داخل أقفاص عازلة cages من الشباك البلاستيكية ، التي يكون عرضها - عادة - ثلاثة أمتار ، وبأي طول حسب المساحة المطلوب زراعتها ، وبارتفاع يزيد بمقدار حوالي ٥٠ سم على الارتفاع الذي تصل إليه النباتات . ويستخدم النحل لإتمام عملية التلقيح في تلك الـ cages . يراعى خلو النباتات من الآفات الحشرية قبل إدخال النحل فيها ؛ لأن استعمال المبيدات الحشرية يؤدي إلى قتل النحل كذلك ، ويراعى تزويد الـ cages بلوعية صغيرة بها ماء ، ليأخذ النحل و النباب - في حالة استعماله - حاجتهما منه . و يلزم ربط نورات النباتات القريبة من حافة الـ cage معاً - بعيداً عن الشباك - لكي لا تلقح بعض أزهاره من خارج الـ cage .

طرق إجراء التهجينات

تزرع النباتات - التي يراد تهجينها معاً على مسافة ٦٠- ٩٠سم من بعضها في الخط ؛ لإفساح المجال لإقامة سلة قماشية عازلة (cage) حولها - فيما بعد - عند إزهارها .

تكيس النورات – مفردة – بأكياس ورقية عند تفتح أول زهرة ، مع إزالة الأزهار التى تتفتح فى نورات السلالات المستخدمة كأمهات عدة مرات يومياً . يراعى عدم التأخير فى إجراء هذه الخطوات ، خاصة فى الجو الحار الذى يساعد على انتشار حبوب اللقاح . ويلاحظ أن عدد الأزهار التى تتفتح – يوميا – يكون قليلاً فى البداية ، ولكنه يزداد تدريجياً. وعندما يصبح معدل تفتح الأزهار ٥٠ زهرة يومياً .. تخصى الأزهار بدلا من إزالتها . ويجب فحص النورات – جيداً – للتأكد من التخلص من المتوك بعيداً عن النورة ؛ حتى لا تنتشر منها حبوب اللقاح . ويعد خصى عدد كاف من الأزهار .. تزال بقية البراعم غير المتفتحة من النورة ، ثم توضع داخل cages قماشية أيضاً ؛ حتى لا تصل إليها حبوب لقاح غريبة.

وبمجرد تجهيز نورة النبات المستخدم كأم .. تقطع نورة الأب ، وتوضع داخل cage الأم ، مع وضع قاعدة حامل النورة فى برطمان فيه ماء ؛ وبذا .. تبقى النورة بحالة جيدة وتستمر فى إنتاج حبوب اللقاح لمدة أسبوع أو أكثر . ويلزم إدخال النباب داخل الـ cage ؛ ليقوم بعملية التلقيح . ويفضل أن يربى النباب خصيصا لهذا الغرض ؛ لضمان خلوه من حبوب اللقاح الغريبة (Jones ١٩٣٧) .

تربية النباب اللازم للتهجينات

يربى النباب بوضع رئة بقرة على منضدة ذات سطح من السلك الشبكى ، ولها مظلة واقية من الشمس والمطر . يضع النباب بيضه على الرئة ، وتتغذى اليرقات – بعد فقس البيض – على الرئة ، ثم تتحول إلى عذارى ؛ حيث تسقط من الشبكة السلكية ، لتستقبل فى وعاء كبير يحتوى على رمل ، يوضع أسفل المنضدة . تفصل العذارى عن الرمل بالمناخل ، ويفضل إجراء هذه الخطوة يومياً ؛ لكى تكون العذارى من أعمار مختلفة .

توضع العذارى فى برطمانات ، وتترك فى درجة حرارة الغرفة ، ثم تنقل قبل فقسها الى أقفاص سلكية صغيرة cages قطرها ١٥ سم وطولها ١٥ سم ، وذات قمة قمعية الشكل ، تنتهى بسدادة يمكن إخراج النباب منها .

وعند استعمال النباب فى التلقيح .. يوضع الطرف الرفيع للقمع أسفل الـ cage القماشى المحيط بنورات النبات الأم ، وتزال السدادة ، إلى أن يخرج العدد المطلوب من النباب

ويحسن تجميع أكبر عدد من العذارى ؛ وذلك لاستعمالها عند اشتداد الحاجة إليها فى ذروة موسم التلقيحات ، ويجرى ذلك بتخزينها فى حرارة ٧°م ؛ حيث يمكن أن تبقى محتفظة بحيويتها لمدة أسابيع . ويجب أن يبدأ تخزين العذارى على هذه الدرجة قبل تحولها إلى حشرات كاملة بفترة قصيرة ؛ لأن تعريضها لتلك الدرجة – وهى مازالت فى المراحل المبكرة من تطورها – يؤدى إلى نقص نسبة ما يتحول منها إلى حشرة كاملة ، كما يكون الذباب الناتج منها أقل نشاطاً .

العوامل المؤثرة فى نجاح التلقيحات

يتوقف نجاح التلقيحات على عاملين ؛ هما : مدى استعداد المياسم للتلقيح ، ومدى حيوية حبوب اللقاح وقدرتها على الإنبات .

ويتأثر مدى استعداد المياسم للتلقيح بدرجة الحرارة السائدة ؛ حيث أوضحت دراسات Chang & Stuckmeyer (١٩٧٦) أن متوسط عدد البذور التى عقدت بكل مبيض كانت ٢,٥٧ ، و ٣,٢٠ ، و ١,٦٦ بذرة فى درجات حرارة ٢٤°م ، و ٣٥°م ، و ٤٣°م – نهاراً – على التوالى (علماً بأن درجة الحرارة ليلاً كانت ١٨°م) ؛ وقد أرجع ذلك إلى تأثير درجة الحرارة فى مدى استعداد المياسم للتلقيح .

أما حبوب اللقاح . فقد وجد أنها تبدأ فى الإنبات فى غضون نصف ساعة من وضعها على المياسم فى أى من النظم الحرارية السابقة (٢٤ °م ، و ٣٥°م ، و ٤٣°م نهاراً ، مع ١٨°م ليلاً) ، وأنها تصل إلى نهاية التلم خلال ١٢ ساعة ، كما لم يجد Mann & Woodbury (١٩٦٩) فرقاً جوهرياً فى نسبة إنبات حبوب اللقاح حينما جمعت الساعة التاسعة صباحاً ، أو الساعة الثانية والنصف بعد الظهر . إلا أن نسبة الإنبات تناقصت – سريعاً – بعد اليوم الأول من تفتح الزهرة ، ووصلت إلى الصفر فى اليوم السادس .

تخزين حبوب اللقاح

تحتفظ حبوب لقاح البصل بحيويتها لفترات طويلة إذا خزنت فى حرارة منخفضة (– ١٨°م) ، ورطوبة نسبية منخفضة (٥٠ ٪) . ويبين جدول (١٥ – ١) نتائج دراسات Kwon وآخرين (١٩٦٩) فى هذا الشأن .

جدول (١٥ – ١) : تأثير الرطوبة النسبية أثناء التخزين – فى درجة حرارة – ١٨°م – على حيوية حبوب لقاح البصل .

ظروف التخزين	مدة التخزين (يوم)	الإنبات كنسبة مئوية من الإنبات قبل التخزين
التجفيد freeze drying مع رطوبة ٥٠ ٪	١٩٨	٦٠
رطوبة ١٠ ٪	١٩٨	٣٨
رطوبة ٨٠ ٪	٥٦	٣٤
رطوبة ٨٠ ٪	١٧٠	٤

العقم الذكرى الوراثى السيتوبلازمى

اكتشف Jones & Clarke العقم الذكرى فى أحد نباتات البصل من الصنف إيتاليان رد Italian Red فى عام ١٩٢٥ ، وأوضح الباحثان فى عام ١٩٤٣ أن العقم الذكرى – فى هذا النبات – كان نتيجة للتفاعل بين عامل وراثى متنح فى النواة Chromogene ، وعامل سيتوبلازمى Cytogene ، وافترضا وجود نوعين من السيتوبلازم : أحدهما عادى Nor-mal (أعطياه الرمزN) ، والآخر عقيم Sterile (أعطياه الرمز S) ، علماً بأن النباتات ذات السيتوبلازم العادى تكون خصبة الذكر ، بينما تكون النباتات ذات السيتوبلازم العقيم إما عقيمة الذكر ، وإما خصبة الذكر ؛ حسب وجود العامل النووى أو غيابه .

أما العامل الوراثى المتنحى ... فقد أعطياه الرمز ms ، وكان هذا الجين عديم التأثير فى وجود السيتوبلازم العادى N . ولم تكن النباتات عقيمة الذكر إلا عند وجود هذا الجين على صورة متنحية أصيلة مع السيتوبلازم العقيم فى أن واحد (Smsms) ؛ أى إن جميع التراكيب الوراثية التالية كانت خصبة الذكر : – FMs ، و – SMs ، و F ms ms . وأمكن بذلك فهم وراثة حالة العقم الذكرى ؛ علما بأن الستوبلازم لا يورث إلا عن طريق الأم . وكانت تلك أول حالة عرفت للعقم الذكرى الوراثى السيتوبلازمى فى النباتات .

التربية الداخلية

أوضحت دراسات Jones & Davis فى عام ١٩٤٤ أن التربية الداخلية يصاحبها –

فى البصل – نقص شديد فى قوة النمو ، يكون ظاهراً بعد جيل واحد من التلقيح الذاتى ، ويستمر مع استمرار التلقيح الذاتى بعد ذلك . وتفقد السلالات المرباة داخلياً قدرتها على إنتاج البذور بعد ثلاثة أجيال من التلقيح الذاتى ، وربما لا تتحمل التخزين ؛ بسبب حالة الضعف الشديد التى تصيبها من جُراء التربية الداخلية .

كذلك تؤدى التربية الداخلية لجيل واحد أو جيلين إلى زيادة التجانس بدرجة عالية ، ولكن التجانس يزداد بزيادة التربية الداخلية إلى ثلاثة أجيال أو أربعة .

إنتاج بذور الهجن التجارية

يستفاد من ظاهرة العقم الذكرى الوراثى السيتوبلازمى فى إنتاج الهجن التجارية للبصل . ويجب أن نبحث أولا عن نباتات عقيمة الذكر (تكون قد نشأت بصورة طبيعية) فى عشيرة كبيرة من نباتات الصنف المرغوب فيه ؛ لاستخدامها فى إنتاج الهجن . أما إذا لم تتوفر تلك النباتات .. فإنه يمكن نقل صفة العقم الذكرى إلى الصنف المرغوب – حسب الحالة – كما يلى :

١ – فى حالة توفر نباتات ذات تركيب وراثى N ms ms من الصنف المرغوب فيه :

لحسن الحظ ... فإن الجين ms يتوفر فى معظم أصناف البصل فى جميع أنحاء العالم (Duvick ١٩٦٦) . وإذا أمكن التعرف على نباتات ذات تركيب وراثى N ms ms فى صنف ما .. فإنه يمكن نقل صفة العقم الذكرى إليه – بسهولة – بتهجينه مع نبات عقيم الذكر من أى صنف ، واستمرار تهجينه – رجعياً – بعد ذلك لمدة خمسة أجيال ، تتكون بعدها سلالتان متماثلتان تماماً ، تكون إحداهما S ms ms ، وعقيمة ، والأخرى N ms ms وخصبة . وتعطى السلالتان الرمزين (أ) ، و (ب) على التوالى ، وتستخدم السلالة (أ) كام ، و السلالة (ب) كاب عند إكثار بذور السلالة (أ) – العقيمة الذكر – صنوياً .

وأفضل طريقة للتعرف على نباتات ذات تركيب وراثى N ms ms من الصنف المرغوب فيه هى تلقيح مجموعة كبيرة من نباتات ذلك الصنف ذاتياً ، مع تلقيح نورات أخرى – من نفس النباتات – مع نباتات عقيمة الذكر S ms ms ؛ حيث يكون النسل الناتج من التلقيح مع النباتات المرغوب فيها (N ms ms) عقيم الذكر .

ويستدل – من الخبرة والتجربة – على أن نسبة النباتات التى يكون تركيبها الوراثى N ms ms تبلغ ٥ ٪ فى معظم أصناف البصل التجارية المفتوحة التلقيح ، بينما بلغت النباتات الخلطية (N Ms ms) فى أحد الأصناف ٥٠ ٪ .

ويحتفظ بالبذور الناتجة من التلقيح الذاتى للنباتات – التى يستدل من الاختبار السابق على أنها ذات تركيب وراثى N ms ms – لتصبح السلالة (ب) . وتستخدم تلك السلالة كأب رجعى فى برنامج للتربية بطريقة التهجين الرجعى ؛ لنقل صفة العقم الذكرى إليها – من أى صنف آخر – بفرض إنتاج السلالة (أ) .

٢ – فى حالة عدم توفر نباتات ذات تركيب وراثى N Ms ms فى الصنف المرغوب فيه : يلزم فى حالة عدم توفر نباتات ذات تكريب وراثى N Ms ms – فى الصنف المرغوب فيه – تلقيحه مع سلالة عقيمة الذكر S ms ms – من صنف آخر – تستخدم كأم . يلقح الجيل الأول (الذى يكون تركيبه الوراثى S Ms ms) رجعياً إلى الصنف الأصلى (المرغوب فيه) ؛ لإنتاج نباتات الجيل الأول للتلقيح الرجعى الأول التى يكون تركيبها الوراثى S Ms Ms ، و S Ms ms بنسبة ١ : ١ .

ويتم التمييز بين هاتين الفئتين من النباتات باختبار النسل ، وتستمر التهجينات الرجعية باستعمال النباتات الخليطة (S Ms ms) إلى أن نحصل – فى نهاية البرنامج – على سلالة عقيمة الذكر (أ) ذات تركيب وراثى S ms ms ، تكثر هذه السلالة – ويحافظ عليها – بتلقيحها بسلالة خصبة الذكر (ب) من نفس الصنف ، يحصل عليها من نفس برنامج التهجين الرجعى السابق (Jones & Mann ١٩٦٣) .

وتجدر الإشارة إلى أن معدل ظهور العامل ms يكون أعلى – بكثير – من معدل ظهور العامل السيتوبلازمى S فى مختلف الأصناف ؛ فمثلاً .. تكون النسبة بينهما ١٩ : ١ فى الصنف Rijnsbuger .

وتلزم ثلاث سلالات لإنتاج بذور البصل الهجين ؛ هى :

السلالة	حالة الطلع	التركيب الوراثى
أ	عقيم	S ms ms
ب	خصب	N ms ms
جـ	خصب	N Ms Ms

تتماثل السلالتان (أ) ، و (ب) فى جميع الصفات فيما عدا صفة العقم الذكرى ، وتسمى السلالة (جـ) بالقرين المفضل good combiner ، وهى السلالة التى تعطى هجيناً جيداً مع السلالة (أ) .

تزرع السلالتان (أ) ، و (ب) معاً ، وتحصد بذور كل منها على حدة ؛ فتكون البذور الناتجة من السلالة (أ) نسلاً لها ، والبذور الناتجة من السلالة (ب) نسلاً لها كذلك ؛ علماً بأن حبوب لقاح السلالة (ب) تلقح كلاً من السلالتين (أ) ، و (ب) أما السلالة (جـ) .. فتزرع فى مكان منعزل ؛ لإكثارها ، والمحافظة عليها بالتلقيح الخلطى الطبيعى بين نباتاتها .

ولإنتاج بذرة الهجين التجارى .. تزرع بذور السلالتين (أ) ، و (جـ) معاً فى قطعة أرض منعزلة ؛ بمعدل خط من السلالة (جـ) لكل ٤ – ٨ خطوط من السلالة (أ) ، و يتوقف ذلك على مدى قدرة السلالة (جـ) على إنتاج حبوب اللقاح ، وعلى نظام الميكنة المتبع .

يجب أن تزهر نباتات السلالتين (أ) ، و (جـ) فى وقت واحد ، ويمكن تحقيق ذلك بالتحكم فى موعد الزراعة ، وبالتحكم فى مدة الارتباع ، وهى الفترة التى تخزن فيها الأبصال على درجة ٧ – ١٠°م ؛ لكى تتهيأ للإزهار . وبينما يمكن السماح بالتبكير فى إزهار السلالة (جـ) قليلاً .. فإنه لا يجوز أن تزهر السلالة (أ) أولا ؛ لأن كمية البذرة الهجين المنتجة تنخفض بدرجة تتناسب مع مدى تبكيرها فى الإزهار عن السلالة (جـ) .

وبالرغم من اتخاذ كل الاحتياطات الممكنة .. فإنه تظهر – دائماً – بعض النباتات الخصبة الذكر فى السلالة (أ) . ويمكن ملاحظة هذه النباتات – بسهولة – مع بعض التمرس على ذلك . ويجب إزالتها والتخلص منها خارج الحقل بمجرد التعرف عليها ؛ لذا .. يلزم المرور فى الحقل عدة مرات فى بداية الإزهار لإجراء هذه المهمة .

تحصد بذور السلالة (جـ) أولا . ونظرا لأن بذورها تكون عديمة القيمة .. فإنها قد تحرث فى التربة ، أو تقلع ويستغنى عنها . ويعقب ذلك حصاد البذرة الهجين ، التى تكون منتجة على نباتات السلالة (أ) .

ونظراً لأن السلالة (أ) تكون ضعيفة المحصول – لكونها مرباة داخلياً – لذا .. قد تستبدل بها هجين فردى ، يزرع بالتبادل مع السلالة (جـ) ، لإنتاج هجين ثلاثى (Voss ١٩٧٩) .

الحصاد واستخلاص البذور

تظهر الحوامل النورية بدءا من شهر فبراير ، ويستمر ظهورها خلال شهرى فبراير ومارس ، وتظهر الأزهار فى شهرى مارس وأبريل ، وتنضج البذور خلال شهرى مايو ويونيو .

موعد وطريقة الحصاد

تحصد النورات عندما تظهر البذور السوداء فى نحو ٥ ٪ من النورات نتيجة لتفتح الثمار بها . وبرغم أن الحصاد فى هذه المرحلة يؤدى إلى انتثار بعض البذور ، إلا أن الفقد يكون قليلا . ولا ينصح بالحصاد قبل وصول النباتات إلى هذه المرحلة ؛ وذلك لأنها تكون غير مكتملة النضج ، وتنخفض فيها نسبة الإنبات .

وتجدر الاشارة الى أن البذور تكون سوداء اللون أيضا ، وهى فى مرحلة النضج اللبنى Milk stage لكن الثمار تكون مغلقة فلا تظهر منها البذور ، كذلك لا ينصح بالتأخير فى الحصاد عن مرحلة النضج التى سبقت الإشارة إليها ؛ لأن ذلك يؤدى إلى انتثار نسبة كبيرة من البذور .

ونظرا لأن نورات البصل لا تنضج كلها فى وقت واحد ؛ لذا يجرى الحصاد على دفعتين ، ويحصد فى الدفعة الأولى منهما نحو ٧٠ ٪ من النورات ، وفى الثانية باقى النورات .

وقد وجد Steiner & Akintobi (١٩٨٦) أنه يمكن حصاد البذور عندما تحتوى على ٦٦ ٪ رطوبة ، دون أن تحدث أية تأثيرات سلبية على حجم البذور أو حيويتها ، كما يمكن الانتظار لحين انخفاض نسبة الرطوبة فى البذور إلى ٥٢ ٪ . أما الانتظار لأكثر من ذلك ، فإنه يؤدى إلى فقد نسبة كبيرة من البذور بالانتثار .

يجرى الحصاد فى الصباح الباكر؛ وذلك لتقليل كمية البذور التى تفقد بالانتثار ، ويتم ذلك بقطع النورات مع نحو ١٠ – ٢٠ سم من الحامل النورى إما يدويا ، وإما بسكين حاد . ويجب أن توضع النورة فى راحة اليد أثناء قطع الحامل لتقليل انتثار البذور .

تجفيف النورات واستخلاص البذور

تنشر النورات بعد حصادها على مفارش خاصة ، على أن تكون معرضة للشمس طوال النهار . وتقلب النورات مرتين يوميا ، خاصة الأيام الأولى ؛ حتى يكون تجفيفها متجانساً ، وحتى لا تتعفن الرؤوس النورية التى توجد فى الطبقات السفلية . وتستغرق هذه العملية نحو ٢ – ٣ أسابيع ، كما يساعد الجو الحار الجاف فى مصر – وقت الحصاد – على نجاح عملية التجفيف . أما المناطق التى لا تتوفر بها هذه الظروف ، فيتم تجفيف النورات فيها بتعريضها لتيار من الهواء الدافئ .

تستخلص البذور بعد ذلك إما بالدق على النورات يدويا ، أو بـ (الدراس) ، ثم تغربل لاستبعاد الشوائب والبذور الخفيفة . وإذا وجدت أجزاء زهرية ملتصقة بالبذرة .. فإنها تفصل عنها بالفرك فى الماء ؛ مما يساعد على فصل كافة الشوائب الأخرى والبذور الخفيفة التى تطفو على السطح . وينبغى تجنب ترك البذور فى الماء أكثر من ٢ – ٣ دقائق ، على أن تصفى البذور وتجفف سريعاً بعد ذلك فى الشمس ، قبل أن يحدث بها أى إنبات .

تجفيف البذور

تجفف البذور فى مصر بنشرها فى الشمس لمدة يوم أو يومين . أما فى المناطق التى لا يتوفر بها جو حار جاف ... فإن البذور تجفف بتعريضها لتيار من الهواء الدافئ . و تعرض البذور أولاً لهواء حرارته ٣٢°م ، حتى تنخفض نسبة الرطوبة بها إلى ١٨ ٪ ، ثم ترفع حرارة تيار الهواء إلى ٣٨ °م ، إلى أن تنخفض رطوبة البذور إلى ١٠ ٪ ، ويلى ذلك رفع حرارة تيار هواء التجفيف إلى ٤٣°م ، ويستمر ذلك إلى حين جفاف البذور ، ويساعد تجفيف البذور إلى أن تصبح نسبة الرطوبة بها ٦ ٪ على احتفاظها بحيويتها فترة طويلة ، وخاصة إذا حفظت بعد ذلك فى أوعية غير منفذة للرطوبة .

الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

ينتقل عدد كبير من المسببات المرضية من الفطريات ، والفيروسات ، والنيماتودا عن طريق بذور البصل . ويبين جدول (٩ – ١) قائمة بهذه الأمراض (عن George ١٩٨٥) .

جدول (٩ – ١) : الأمراض التى تنتقل بواسطة البذور .

المرض	المسبب
اللطعة الارجوانية Purple blotch	Alternaria porri
الذبول الطرى – عفن الرقبة Damping - off, grey mould, neck rot	Botrytis allii
البذول الطرى – عفن الرقبة Seedling damping-off , neck rot	Botrytis byssoidea, Cladosporium alliicepae (syn. Heterosporium alliicepae)
الاسوداد أو التهيب – الذبول الطرى Smudge, damping-off	Colletotrichum circinans Fusarium spp.
البياض الزغبى Downy mildew	Perenospora destructor Pleospora herbarum ,
عفن الساق الاسود Black stalk rot , Leaf mould	(syn. Stemphylium botryosum)
الصدأ Rust	Puccinia allii , syn. Puccinia porri
العفن الابيض White rot	Sclerotium cepivorum
التفحم Smut	Urocystis cepulae
فيرس تقزم و اصفرار البصل Onion yellow dwarf virus	Virus
نيماتودا الساق والأوراق Bloat, eelworm rot	Ditylenchus dipsaci

محصول البذور و شروط اعتمادها

يتراوح محصول البذور فى الأصناف العادية (المفتوحة التلقيح Open - Pollinated) من ١٥٠ – ٢٠٠ كجم للفدان ، ونادرا ما يصل إلى ٤٥٠ كجم . أما الأصناف الهجين ، فيتراوح محصولها من ٢٥ – ٣٥ كجم للفدان .

ويتطلب اعتماد البذور ألا تقل درجة نقائها عن ٩٨ ٪ (أى لا تزيد نسبة الشوائب بها على ٢ ٪) ، وألا تحتوى على أية بذور حشائش ، وألا تزيد نسبة بذور المحاصيل الأخرى بها على ٠,١ ٪ ، وألا تقل نسبة إنباتها عن ٧٠ ٪ .