الحد الأدنى للإنبات، لكن الإنبات يكون بطيئًا عندها. وأنسب درجة حرارة للإنبات هى ٢٤°م. وبرغم أن الإنبات يكون أسرع فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك، إلا أن نسبته تكون أقل، وذلك بسبب تعرض البذور للتعفن فى التربة بواسطة بعض أنواع البكتيريا والفطريات التى تنشط فى هذه الظروف.

تنمو نباتات البسلة بين الحرارة الدنيا للنمو وهى ٤°م، والدرجة القصوى وهى ٤٠°م (Greogieva & Lichtenthaler ١٩٩٩)، بينما تتراوح درجة الحرارة المثلى لنمو النبات بين ٢٠ و ٢٣°م فى المراحل الأولى من النمو، وبين ١٠ و ١٧°م ابتداءً من الشهر الثانى بعد الزراعة. ولا تعقد الأزهار جيدًا فى درجة حرارة ٢٦°م أو أعلى. وبذا يمكن القول بأن البسلة يناسبها جو بارد نسبيًا (١٣-١٨°م). وتتحمل النباتات الصغيرة الجو القارص البرودة والصقيع الخفيف ولكنها لا تتحمل الصقيع الشديد، كما يؤدى الصقيع إلى سقوط الأزهار والقرون الحديثة العقد، وإذا عقدت بعض القرون أثناء الصقيع فإنها بذورها تكون مشوهة ومتغيرة اللون.

وتزداد حساسية البسلة للحرارة العالية خلال مرحلتى الإزهار وامتلاء القرون بصورة خاصة.

وبينما لم يتأثر محصول البسلة تأثرًا يذكر بارتفاع درجة الحرارة نهارًا حتى ٢٥,٦°م، فإن ارتفاع الحرارة عن ذلك أدى إلى نقص المحصول، وكان النقص فى المحصول لوغاريتميًا مع الزيادة الخطية فى درجة الحرارة، وتتراوح النقص فى المحصول بين ١٦ كجم/هكتار لكل وحدة حرارية يومية heat degree day أعلى من ٢٧°م، و ٦٧ كجم/هكتار لكل وحدة حرارية يومية أعلى من ٣٥°م (Pumphrey & Raming ١٩٩٠).

طرق تكاثر وزراعة البسلة

تتكاثر البسلة بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة.

كمية التقاوى

تختلف كمية التقاوى التى يوصى بها لزراعة الفدان الواحد من البسلة حسب طول الصنف، كما يلى:

الأصناف	كمية التقاوى (كجم / فدان)
القصيرة	٤٠-٥٥
المتوسطة الطول	٢٥-٤٠
الطويلة	١٠-١٥

وتقترب كمية التقاوى المستخدمة من الحد الموصى به لكل مجموعة عند استخدام أصناف ذات بذور كبيرة الحجم، وعند الزراعة فى خطوط مزدوجة أو على الريشتين. ويتراوح عدد البذور فى الكيلوجرام الواحد بين ٤٥٠٠ بذرة فى الأصناف العادية إلى حوالى ٦٧٥٠ بذرة فى الأصناف ذات البذور الصغيرة.

ويكفى - عادة - نحو ٢٥ كجم من البذور لزراعة فدان واحد من البسلة السكرية، بالطريقة المعتادة لزراعتها فى الأراضى الصحراوية، والتى سيأتى بيانها.

معاملات التقاوى

تعامل البذور بالمطهرات الفطرية لوقايتها من التعفن، ولحماية البادرات الصغيرة من أعفان الجذور، ويستخدم لذلك مطهر فطرى مناسب، مثل فيتافاكس/كابتان، أو فيتافاكس/ثيرام، أو أرثوسيد ٧٥٪ بمعدل ٢-٣ جم من أى منها لكل كيلو جرام واحد من البذور.

وتلقح البذور ببكتيريا العقد الجذرية، خاصة فى حالة الزراعة فى أرض بكر، أو فى أرض لم تسبق زراعتها بالبسلة. وقد أدت هذه المعاملة عندما لم تكن البكتيريا موجودة فى الحقل من زراعات سابقة إلى زيادة المحصول بنسبة ٥٠-١٠٠٪ (Ware & MaCollum ١٩٨٠).

وتتوفر هذه البكتيريا فى تحضير تجارى يطلق عليه فى مصر اسم عقدين. ويوصى بعدم معاملة البذور به إذا سبقت معاملتها بالمطهرات الفطرية. وتجرى المعاملة فى هذه الحالة بخلط تحضير البكتيريا مع الرمل المبلل، ثم سره فى بطن الخط قريبًا من النباتات، أو فى شق صغير يعمل بالفأس بالقرب منها، ثم تغطى، ويروى الحقل. وقد يستعاض عن الرمل بالبيت موس المرطب.

وقد وجد أن معاملة البذور بالسلالة D5/23 من البكتيريا *Pantoea agglomerans* – وهى بكتيريا منتجة للهرمونات النباتية فى المزارع النقية – تحفز إصابة جذور البسلة مبكرًا ببكتريا العقد الجذرية تحت ظروف الحقل، كما تحفز نمو الجذور ذاتها (Hoflich & Ruppel ١٩٩٤).

ولاتنقع – عادة – بذور البسلة فى الماء قبل زراعتها، لأن ذلك يؤدى إلى ضعف حيويتها، وتزداد سرعة فقدها لحيويتها بزيادة فترة النقع (من ساعة واحدة إلى ١٢ ساعة)، وبضعف حيوية البذور ابتداءً (٨٠٪ إنبات مقارنة بنسبة إنبات ٩٧٪)، وبنقص محتوى البذور من الرطوبة (٤,٨٪ مقارنة بمحتوى رطوبى ١٥,١٪) قبل نقعها فى الماء (Sivritepe & Dourado ١٩٩٥).

طرق الزراعة

تتوقف المسافة بين خطوط الزراعة فى البسلة على الصنف المستعمل وطريقة الرى المتبعة، علمًا بأنه يمكن إنتاج البسلة بأى من طرق الرى الثلاث الشائعة، وهى الرى بالغمر، وبالرش، وبالتنقيط.

وتزرع البذور إما سرًّا بعمل شق على طول ريشة أو خط الزراعة توضع فيه البذور على الأبعاد المناسبة، وتوضع فيه بذور مفردة، وإما أن تزرع فى جور على المسافات المرغوبة على أن يوضع بكل جورة بذرتان. وتختلف المسافة بين النباتات أو جور الزراعة من ٥–٧ سم عند زراعة الأصناف القصيرة على ريشة واحدة إلى ٢٥ سم عند زراعة الأصناف الطويلة، كما سيأتى بيانه.

وتكون زراعة البذور على عمق حوالى ٣ سم فى الأراضى الثقيلة، يزداد إلى ٤–٥ سم فى الأراضى الرملية، ويقل العمق بمقدار سنتيمتر واحد عند زراعة الأصناف الحديثة ذات البذور الصغيرة.

وتجرى الزراعة بإحدى الطريقتين التاليتين:

الطريقة العفير:

حيث تزرع البذور وهى جافة فى أرض جافة، ثم يروى الحقل بعد الزراعة. وتتبع هذه الطريقة فى الأراضى الرملية.

٢ – الطريقة الحراثى:

حيث تزرع البذور الجافة فى أرض مستحرثة (وهى أرض سبق ريها، ثم تركت إلى أن وصلت رطوبتها إلى حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية)، ثم تغطى بالثرى الرطب، ثم بالتربة الجافة. وتتبع هذه الطريقة فى الأراضى الطميية والطينية الطميية (استينو وآخرون ١٩٦٣).

وتتوقف طرق ومسافات الزراعة على الطراز الصنفى، وطريقة الرى، وطول النبات، كما يلى:

أولاً: البسلة العادية

١ – فى حالة الرى بالغمر:

تزرع الأصناف القصيرة بأحد نظامين، كما يلى:

أ – تزرع البذور سرًا على مسافة ٥–٧ سم على ريشة واحدة لخطوط بعرض ٦٠سم.

ب – أو تزرع البذور فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ١٠ سم على ريشتى خطوط بعرض ٧٥ سم.

أما الأصناف المتوسطة الطول، فتزرع فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ١٠ سم على ريشة واحدة لخطوط بعرض ٧٥ سم.

٢ – فى حالة الرى بالرش:

تزرع الأصناف القصيرة بأحد نظامين، كما يلى:

أ – تزرع البذور سرًا على مسافة ٥–٧ سم فى خطوط مفردة تبعد عن بعضها بمسافة ٦٠ سم.

ب – أو تزرع البذور فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ١٠ سم فى خطوط مزدوجة تبعد عن بعضها بمسافة ٢٥ سم، مع مسافة قدرها ١٠٠ سم بين منتصف الخطوط المزدوجة.

وتزرع الأصناف المتوسطة الطول – كذلك – بأحد نظامين، كما يلى:

أ – تزرع البذور فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ١٠ سم فى خطوط مفردة تبعد عن بعضها بمسافة ٩٠ سم.

ب – أو تزرع البذور فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ١٠ سم فى خطوط مزدوجة تبعد عن بعضها بمسافة ٤٠ سم، مع مسافة قدرها ١٢٥ سم بين منتصف الخطوط المزدوجة.

٣ – فى حالة الرى بالتنقيط:

أ – تزرع بذور الأصناف القصيرة فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ١٠ سم، فى خطوط تبعد عن خراطيم الرى بمسافة ١٢,٥ سم من كل جانب، مع توفير مسافة قدرها ١٠٠ سم بين خطوط الرى، التى تصبح مراكز لخطوط زراعة مزدوجة تفصل بينها مسافة ٢٥ سم.

ب – تزرع بذور الأصناف المتوسطة الطول فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ١٠ سم، فى خطوط تبعد عن خراطيم الرى بمسافة ١٥ سم من كل جانب، مع توفير مسافة قدرها ١٢٥ سم بين خطوط الرى، التى تصبح مراكز لخطوط زراعة مزدوجة تفصل بينها مسافة ٣٠ سم.

أما الأصناف الطويلة .. فهى قليلة الانتشار، وتكون زراعتها فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ٢٥ سم فى خطوط تفصل بينها مسافة ١٢٥ سم أيًّا كان نظام الرى المستخدم، أو قد تربى تلك الأصناف رأسيًّا بنفس طريقة زراعة البسلة السكرية (أنظر الموضوع التالى)، أو على دعامات من حطب القطن أو الغاب تغرس بعد نحو شهر من الزراعة بعد إحدى الريات مباشرة حتى يسهل غرسها. ويكون غرس الدعامات فى قمة خطوط الزراعة تقريبًا، وعلى بعد ٥–٨ سم من بعضها البعض. ويؤدى وجودها على هذا النحو إلى أن تتسلق عليها النباتات، فيسهل رؤيتها وحصادها ولا ترقد فى مجرى الخطوط.

وعندما يكون حصاد البسلة آليًّا فإنها يجب أن تزرع آليًّا – كذلك – فى أرض مستوية تمامًا فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٥–٢٠ م، مع زراعة ١٠–٢٠ بذرة فى كل متر طولى من السطر، وعلى عمق ٤–٥ سم. ويجب أن يكون الهدف هو الحصول على كثافة نباتية مقدارها ٣٥٠ ألف نبات/فدان فى الأصناف العادية، و ٤٨٠ ألف نبات/فدان فى الأصناف ذات البذور الصغيرة، مع تجنب أخطاء تكرار الزراعة عند

دوران البذارات لأن النباتات التى تنمو فى المساحات التى تتكرر زراعتها تكون أضعف نموًّا، وتختلف فى الموعد المناسب لحصادها عن بقية الحقل.

وتحصد آليًّا بنجاح كلا من البسلة القصيرة العادية والسكرية المتقصفة snap seas لأجل التصنيع، ولكن نجاحها مازال محدودًا مع البسلة السكرية المَنجتوه snow peas. أما البسلة التى تزرع لأجل الاستهلاك الطازج - أيًّا كان طرازها - فإنها لا تحصد إلاّ يدويًّا.

ثانيًا: البسلة السكرية

تزرع البسلة السكرية - بطرازيها الـ sugar snap peas، والـ snow peas - فى خطوط مفردة تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٩٠-١٠٠ سم، وعلى مسافة ٧-١٠ سم بين النباتات فى الخط.

تربى النباتات رأسيًّا بين أزواج من الخيوط الأفقية التى تُمدّ على جانبى قوائم خشبية بطول مترين. تثبت القوائم الخشبية بامتداد خط الزراعة وعلى مسافة ٥-١٠ م من بعضها البعض. ويكون تثبيت الخيوط الأفقية عليها بلف الخيوط على مسامير تدق على جانبى القوائم الخشبية. يكون أول زوج من الخيوط على ارتفاع ٣٠-٣٥ سم من سطح الأرض، ثم كل ٢٠-٢٥ سم بعد ذلك حتى توقف النمو النباتى. تكون المسافة بين كل خيطين - عادة - حوالى ٨ سم، ويتم توجيه القمة النامية لنباتات البسلة للنمو من خلالها.

ويمكن استبدال الخيوط بشباك صيد عادية تتسلق عليها النباتات، وتلتف حولها بواسطة المحاليق. ويكفى عند استعمال الشباك مد خيط أو سلك علوى واحد لتثبيت الشباك ومنع ارتخائها، وقد يلزم زوج من الخيوط الأفقية فى منتصف مستوى الشباك، بهدف ضم النباتات بالقرب من الشباك.

مواعيد الزراعة

تزرع البسلة من منتصف شهر أغسطس حتى شهر يناير، ولكن أنسب موعد للزراعة