الفصـــل التاسـع

البســـــلة

تعتبر البسلة (أو البازلاء) من أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة البقولية Leguminosae، وهى تعرف فى بعض الدول العربية باسم بزاليا ، وتسمى بالإنجليزية Peas وتميز إلى طرازين : garden peas وهى التى تزرع لأجل بذورها الخضراء ، و field peas وهى التى تزرع لأجل بذورها الجافة ، ويعرف كلاهما علمياً باسم Pisum sativum، يضم هذا النوع صنفين نباتيين هما :

١ ـ البسلة العادية التى تؤكل بذورها سواء كانت خضراء أم جافة : P.sativum var. humile.

٢ ـ البسلة التى تؤكل قرونها كاملة أو البسلة السكرية : P.sativum var. macrocarpon. يغلب الظن أن موطن البسلة يقع فى المنطقة الممتدة من وسط آسيا حتى شمال غرب الهند وأفغانستان والمناطق المجاورة . كما توجد مناطق نشوء ثانوية فى كل من الشرق الأدنى ، وهضاب الحبشة وجبالها . وقد عرفت البسلة عند قدماء المصريين ، والرومان ، والإغريق ، ووجدت بذورها فى مقابر قدماء المصريين .

تزرع البسلة إما لأجل بذورها الخضراء أو الجافة ، كما تزرع أصناف قليلة منها لأجل قرونها التى تستهلك كاملة . ويبين جدول (٩ ـ ١) المحتوى الغذائى لبذور البسلة الخضراء والجافة فى كل ١٠٠ جم من البذور . ويتضح من الجدول أن البسلة الخضراء من الخضر الغنية جداً بالبروتين ، والمواد الكربوهيدراتية والفوسفور ، والحديد ، والمغنيسوم ، والريبوفلافين ، والنيايين ، كما أنها تعد من الخضر الغنية نسبياً بالكالسيوم ، والثيامين . أما البذور الخضراء .. فإنها تعد غنية جداً بالنياسين ، وغنية نسبياً بالمواد الكربوهيدراتية ، والريبوفلافين ، ومتوسطة فى محتواها من البروتين والفوسفور ، والحديد ، وفيتامين أ ، والثيامين ، وحامض الأسكوربيك .

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالبسلة الخضراء فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٧٧٢ ألف هكتار ، وكانت أكثر الدول من حيث المساحة هى الولايات المتحدة الأمريكية (١١٨ ألف هكتار) ، فالهند (٩٤ ألف هكتار) ، فالاتحاد السوفيتى (٧٥ ألف هكتار) ، فانجلترا (٤٧ ألف هكتار) ، ففرنسا (٤٠ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبسلة الخضراء هى مصر (٩ آلاف

جدول (٩ – ١) : المحتوى الغذائى لبذور البسلة الخضراء والبسلة الجافة فى كل ١٠٠ جم من البذور .

المكون الغذائى	البذور الخضراء	البذور الجافة
الرطوبة (جم)	٧٨	١١,٧
السعرات الحرارية	٨٤	٣٤٠
البروتين (جم)	٦,٣	٢٤,١
الدهون (جم)	٠,٤	١,٣
الكربوهيدرات الكلية (جم)	١٤,٤	٦٠,٣
الألياف (جم)	٢,٠	٤,٩
الرماد (جم)	٠,٩	٢,٦
الكالسيوم (ملليجرام)	٢٦	٦٤
الفوسفور (ملليجرام)	١١٦	٣٤٠
الحديد (ملليجرام)	١,٩	٥,١
الصوديوم (ملليجرام)	٣	٣٥
البوتاسيوم (ملليجرام)	٣١٦	١٠٠٥
فيتامين أ (وحدة دولية)	٦٤٠	١٢٠
الثيامين (ملليجرام)	٠,٣٥	٠,٧٤
الريبوفلافين (ملليجرام)	٠,١٤	٠,٢٩
النياسين (ملليجرام)	٢,٩	٣,٠
حامض الأسكوربيك (ملليجرام)	٢٧	—
المغنيسيوم (ملليجرام	٣٥	١٨٠

هكتار) ، والمغرب (٨ آلاف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى إنجلترا (١٢,٣ طناً) ، وتلتها فرنسا (١٠,٠ أطنان) ، فمصر (٩,٤ طناً) ، فالولايات المتحدة (٨,٥ طناً) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ٦,٣ طناً للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ٣,٧ أطنان للهكتار فى الدول النامية ، و٧,٦ طناً للهكتار فى الدول المتقدمة .

وبالمقارنة .. فقد بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالبسلة الجافة فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٩,٧٧٠ مليون هكتار ، وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة هى : الاتحاد السوفيتى (٥,٥ مليون هكتار) ، فالصين (١,٣ مليون هكتار) ، فالهند (٤٨٣ ألف هكتار) ، ففرنسا (٤٢٨ ألف هكتار) ، فكندا (٢٥٥ ألف هكتار) . وكانت أكثر الدول العربية زراعة للبسلة الجافة هى : المغرب (٥٠ ألف هكتار) ، فالجزائر (١١ آلاف هكتار) ، فمصر (٣ آلاف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى فرنسا (٤,٢ طناً) ثم كندا (١,٨ طناً) ، فمصر

(١,٧ طناً) ، فالصين (١,٤ طناً) ، فالاتحاد السوفيتى (١,٢ طناً) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ١,٥ طناً للهكتار ، بينما بلغ المتوسط ١,١ طناً للهكتار فى الدول النامية ، و١,٦ طنا للهكتار فى الدول المتقدمة .

وقد بلغت المساحة الإجمالية التى زرعت بالبسلة فى مصر عام ١٩٨٨ نحو ٢٧٩٣٤ فداناً ، وخصص نحو ثلاثة أرباع هذه المساحة (٢٠٧٠٥ فداناً) لإنتاج البسلة الخضراء ، وحوالى الربع ٧٢٢٩ فداناً) لإنتاج البسلة الجافة . وبلغ متوسط إنتاج الفدان ٤,٦ ، و١,٠ طناً من البسلة الخضراء والجافة على التوالى .

الوصف النباتى

البسلة نبات عشبى حولى . ينتشر النمو الجذرى لعمق حوالى ٩٠ سم ، وجانبياً ــ من قاعدة النبات ــ لنحو ٤٥ سم ، وتزداد كثافة النمو الجذرى فى هذا الحيز كلما تقدمت النباتات فى العمر .

ساق البسلة إما أن تكون قصيرة dwarf، وإما أن تكون طويلة ومتسلقة climbingوتكون مجوفة ، وتتفرع عادة عند العقد السفلى .

تبقى الفلقتان تحت سطح التربة عند إنبات البذور .. أى إن الإنبات أرضى . وتكون أول ورقتين على النبات بسيطتين ، أما الأوراق التالية لهما فتكون مركبة ريشية فردية ، يتركب كل منها من ١ ــ ٣ أزواج من الوريقات ، ووريقة طرفية تتحور هى وزوج الوريقات العلوى أحياناً إلى محاليق . ولورقة البسلة أذينتان كبيرتان ، وقد يكون لون الأوراق والأذينات أخضر ، أو أخضر ضارباً إلى الصفرة . وتغطى الوريقات والساق بطبقة شمعية .

تحمل الأزهار فى البسلة مفردة ، أو فى مجاميع على محور واحد ينشأ فى آباط الأوراق . ويختلف لون الأزهار حسب الصنف ، فهى بيضاء ، أو ذات لون كريمى فاتح فى الأصناف التى تؤكل بذورها ، وبنفسجية فى الأصناف التى تؤكل قرونها كاملة . يتكون كأس الزهرة من خمس سبلات ، ويتكون التويج من علم وجناحين ، وزورق يحيط بالأعضاء الأساسية للزهرة . وتحتوى الزهرة على عشر أسدية ، تلتحم تسع منها لتشكل أنبوبة سدائية تحيط بالمتاع ، ويتكون المتاع من كربلة واحدة ، كما يحتوى المبيض على غرفة واحدة ، ويغطى الميسم بشعيرات كثيفة .

تتلقح أزهار البسلة تلقيحاً ذاتياً فى مرحلة مبكرة من النمو البرعمى قبل اكتمال تفتح الزهرة ، حيث تنتشر حبوب اللقاح قبل تفتح الزهرة بفترة قصيرة . وتظل المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة ثلاثة أيام فى درجة حرارة ١٦° م ، ولكن التلقيح الخلطى نادر فى البسلة .

ثمرة البسلة قرن ، يختلف لونها قبل النضج من الأخضر إلى الأخضر المصفر . والقرن مبطن من الداخل بطبقة من الإندوكارب . تظل هذه الطبقة غضة وغير متليفة فى الأصناف التى تؤكل قرونها

كاملة ، ولايتفتح القرن عند النضج ، أما فى الأصناف التى تؤكل بذورها .. فإن هذه الطبقة تجف وتتصلب عند النضج ، ثم يتفتح القرن من الطرزين الظهرى والبطنى . يختلف طول القرن من ٥ ــ ١٨ سم . وقد تكون القرون مستقيمة أو منحنية .

تكون البذور الناضجة كروية ملساء ، أو مجعدة ، وتختلف فى اللون فيما بين الأخضر والأبيض الضارب إلى الخضرة ، والأخضر الضارب إلى الصفرة ، وتكون البذور مبقعة ببقع بنية اللون فى الأصناف التى تؤكل قرونها كاملة . أما لون البذور الداخلى .. فقد يكون أخضر أو أخضر ضارباً إلى الصفرة . وتحتوى البذور الجافة الملساء على نحو ٤٦٪ نشا ، بالمقارنة بنحو ٣٤٪ فى البذور المجعدة . أى إن البذور الجافة المجعدة تكون أكثر حلاوة من الملساء . ويحدث تجعد البذور بسبب انكماش الإندوسبرم عند النضج بدرجة أكبر مما يحدث فى الأصناف ذات البذور الملساء .

الأصناف

أصناف البسلة كثيرة ، ويمكن تقسيمها حسب الأسس التالية :

١ – تقسيم الأصناف حسب الغرض من زراعتها ، وهى تقسم إلى المجموعات التالية :

(أ) أصناف تستعمل بذورها الخضراء ، وهى كثيرة .

(ب) أصناف تستعمل بذورها الجافة ، وتفضل الأصناف ذات البذور الملساء مثل ألاسكا Alaska .

(جـ) أصناف تستعمل قرونها الخضراء الكاملة ، وتسمى بالبسلة السكرية . وقرونها غضة لاتتصلب فيها طبقة الإندوكارب المبطنة لجدار القرن من الداخل ، ولاتتفتح قرونها عند النضج . ومن أشهر أصنافها : ماموث ملتنج شوجر Mammoth Melting Sugar ، ودوارف شوجر بيبى Dwarf Sugar Baby .

٢ – تقسيم الأصناف حسب طول النبات ، وهى تقسم إلى ثلاث مجموعات كمايلى :

(أ) أصناف قصيرة :

يبلغ طول الساق من ٣٠ ــ ٩٠ والسلاميات قصيرة ، النباتات قائمة أو مفترشة ، مبكرة ، لا يدوم الإزهار فيها لفترة طويلة ، ومن أمثلتها : الصنف لتل مارفل Littel Marvel .

(ب) أصناف متوسطة الطول :

يبلغ طول الساق من ٩٠ ــ ١٥٠ سم ، تنمو مفترشة أو توجه للنمو على دعامات ، ومتأخرة عن المجموعة السابقة . ومن أمثلتها : الصنفان لنكولن Lincoln وألاسكا .

(ج) أصناف طويلة :

يبلغ طول الساق من ١٥٠ ــ ٣٠٠ سم ، ترتى رأسياً للنمو على دعامات ، سلامياتها طويلة ، متأخرة ، يستمر إزهارها وإثمارها لفترة طويلة . ومن أمثلتها : الصنف ألدرمان Alderman .

٣ – تقسيم الأصناف حسب ملمس البذور الناضجة ، وهى تقسم إلى مجموعتين كايلى :

(أ) أصناف ذات بذور ملساء وممتلئة :

تحتوى بذورها على سكر بنسبة أقل مما فى الأصناف ذات البذور المجعدة ، ومن أمثلتها الصنف ألاسكا

(ب) أصناف ذات بذور مجعدة :

تحتوى بذورها على سكر بنسبة أعلى مما فى الأصناف ذات البذور الملساء ، وتنتمى معظم أصناف البسلة إلى هذه المجموعة .

٤ – تقسيم الأصناف حسب حجم البذور غير الناضجة ، وهى تقسم إلى مجموعتين كايلى :

(أ)أصناف ذات بذور صغيرة أو متوسطة الحجم ، وتفضل للتعليب . ومن أمثلتها : ألاسكا Alaska ، وسربرايز Surprise ، وبرفكشن Perfection .

(ب) أصناف ذات بذور متوسطة أو كبيرة الحجم ، وتفضل للتجميد والتسويق الطازج ، ومن أمثلتها :االدرمان ، ولنكولن ، وبروجرس Progress .

٥ – تقسيم الأصناف حسب لون البذور غير الناضجة ، حيث تقسم إلى مجموعتين كايلى :

(أ) أصناف لون بذورها أخضر فاتح ، وتستعمل فى التعليب . ومن أمثلتها : ألاسكا ، وسربرايز .

(ب) أصناف لون بذورها أخضر قاتم ، وتستعمل فى التجميد والتسويق الطازج ومن أمثلتها : ألدرمان ، وفروستى Frosty ، ولنكولن ، وفريزر ٦٠ Freezer 60 ، ودراك سكن برفكش Dark Skin Perfection .

٦ – تقسيم الأصناف حسب عدد العقد حتى أول زهرة ، وهى صفة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بدرجة التبكير فى النضج ، وتقسم الأصناف إلى ثلاث مجموعات كايلى :

(أ) أصناف مبكرة ، تتكون أول زهرة عند العقدة الثامنة أو التاسعة ، كما فى الصنفين الأسكا وسربرايز .

(ب) أصناف متوسطة التبكير ، تتكون أول زهرة عند العقدة الثالثة عشرة إلى الرابعة عشرة ؛ كما فى الصنفين وندو Wando ، وبيرفكتد فريزر ٦٠ Perfected Freezer 60 .

(جـ) أصناف متأخرة ، وتتكون أول زهرة عند العقدة السادسة عشرة إلى الثامنة عشرة ؛ كما فى الصنف ليت برفكشن Late Perfection .

٧ – تقسيم الأصناف حسب عدد القرون عند كل عقدة ، حيث تقسم إلى ثلاث مجموعات كايلى :

(أ) أصناف بها قرن واحد عند كل عقدة single podded ، مثل : سربرايز .

(ب) أصناف بها قرنان عند كل عقدة double podded ، مثل : لتل مارفل ، وفروستى ، وبيرفكشن .

(جـ) أصناف بها أكثر من قرنين عند كل عقدة multiple podded ، وهى قليلة وتوجد غالباً كسلالات تربية .

هذا .. وتوجد مواصفات عامة يجب أن تتوفر فى جميع الأصناف ؛ مثل : المحصول المرتفع ، ومقاومة الآفات الهامة المنتشرة فى منطقة الزراعة ، والتأقلم على الظروف البيئية السائدة . وبالإضافة إلى ذلك .. ينبغى أن تتوفر صفات أخرى حسب الغرض من الاستعمال كايلى :

١ – أصناف التعليب :

(أ) تفضل الأصناف ذات البذور الصغيرة لأن المستهلك يربط بين الحجم الصغير والنوعية الجيدة .

(ب) يجب أن تكون قصرة البذور سميكة وصلبة ؛ لتبقى متماسكة أثناء عملية التعليب .

(جـ) يفضل لون البذور الأخضر الفاتح .

(د) يفضل أن يكون النضج مركزاً ؛ حتى يمكن إجراء الحصاد آلياً .

٢ – أصناف التجميد :

يفضل لون البذور الأخضر الداكن ، والحجم الكبير ، والقصرة الطرية ، والنضج المركز ؛ حتى يمكن حصادها آلياً .

من أهم أصناف البسلة ما يلى :

أولا : الأصناف التى تزرع لأجل بذورها :

١ – لتل مارفل Little Marvel :

النباتات قصيرة ، يبلغ طولها ٤٥ سم ، لونها أخضر داكن ، تحمل القرون فردية أو فى أزواج ، يبلغ طول القرن ٧,٥ سم ، القرون ممتلئة جيدا ، ونهاياتها غير مدببة ، ولونها أخضر قاتم ، يحتوى

القرن على ٧ ــ ٨ بذور . البذور الجافة متوسطة الحجم ولونها أخضر فاتح ، وهو صنف غزير المحصول ، مبكر النضج ، يبدأ النضج بعد ٦٥ يوماً من الزراعة – مقاوم للذبول الفيوزارى – تنتشر زراعته فى مصر .

٢ – بروجرس ٩ Progress No. 9 :.

النباتات قصيرة يبلغ طولها ٤٥ سم ، القرون أكبر من قرون الصنف لتل مارفل ، ومستقيمة ، وممتلئة ، البذور الخضراء مكرية وأكبر حجماً من بذور لتل مارفل ، مبكر النضج – يبدأ النضج بعد ٦٠ يوماً من الزراعة – غزير المحصول ، يبلغ طول القرن ١١ – ١٢ سم وعرضه ٢ سم ، ولونه أخضر داكن ، وبه من ٧ – ٩ بذور ، وهى جافة مجعدة ، وأكبر من بذور لتل مارفل ، يوصى بزراعته فى الدلتا محل الصنف لتل مارفل .

٣ – ألاسكا Alaska :.

النباتات متوسطة الطول ، لونها أخضر فاتح ، يبلغ طول القرن ٧ سم ، ونهاياتها غير مدببة ، ولونها أيضا أخضر فاتح ، يحتوى القرن على ٦ ــ ٧ بذور صغيرة كروية ملساء ، البذور الجافة ملساء ، غزير المحصول ، مبكر النضج ، يبدأ الحصاد بعد ٥٧ يوماً من الزراعة ، يصلح للحفظ والاستعمال الجاف ، مقاوم للذبول الفيوزارى .

٤ – لنكولن Lincoln :

النباتات متوسطة الطول ، يبلغ طولها حوالى ٨٠ سم ، الساق كثيرة التفريع ، تحمل القرون فردية عادة وفى أزواج أحياناً ، يبلغ طول القرن ٩ سم ، ولونه أخضر زاهٍ ، والقرون رفيعة ومستقيمة وأطرافها مدببة ، كما يحتوى القرن على ٦ – ٨ بذور خضراء ، البذور الجافة مجعدة ، متأخر النضج ، يبدأ الحصاد بعد نحو ٧٥ يوماً من الزراعة ، تنتشر زراعته فى مصر .

٥ – فيكتورى فريزر Victory Freezer :

النباتات متوسطة الطول ، ينصح بزراعته بدلاً من الصنف لنكولن ؛ نظراً لأنه يزيد عليه فى المحصول بحوالى ٤٠٪ ، يعطى محصوله على فترة أطول ، تشبه قرونه الصنف لتل مارفل إلى حدّ كبير ، متوسط النضج ، ينصح بزراعته مبكراً ، يبدأ الحصاد بعد حوالى ٧٥ يوماً من الزراعة .

٦ – ألدرمان Alderman :

النباتات طويلة حيث يصل طولها إلى ١٥٠ سم ، لونها أخضر قاتم ، تحمل القرون فردية ، ولونها أخضر قاتم ، وتكون مستقيمة ومستدقة ، ويبلغ طولها ١١ سم ، يحتوى القرن على ٨ – ١٠ بذور كبيرة لونها أخضر فاتح ، البذور الجافة مجعدة ، متأخر النضج ، يبدأ الحصاد بعد ٧٤ يوماً من الزراعة – غزير المحصول ، تلزمه دعامات لكى يعطى محصولا عاليا.

ثانيا : الأصناف التى تزرع لأجل قرونها الكاملة :

١ – ماموث ملتنج شوجر Mammoth Melting Sugar :

النباتات طويلة حيث يصل طولها إلى ٣٠٠ سم ، ولونها أخضر فاتح ، تحمل القرون فردية ، وهى عريضة لحمية ، وخالية من الألياف ، ومنضغطة بين البذور ، يصل طول القرن إلى ١٢ سم ، ويحتوى على ٧ بذور كبيرة ، البذور الجافة كبيرة كروية لونها أبيض كريمى ، متأخر النضج ، يبدأ الحصاد بعد ٧٤ يوما من الزراعة .

٢ – دوارف جراى شوجر Dwarf Gray Sugar :

النباتات متوسطة الطول حيث يصل طولها إلى ٧٠ سم – تحمل القرون فى أزواج ، ولونها أخضر فاتح ، ومنحنية كثيراً ، ويبلغ طولها ٧,٥ سم ، ومنضغطة بين البذور ، البذور الجافة صغيرة ، وكروية ، ولونها رمادى ومبرقشة ، متوسط النضج ، يبدأ الحصاد بعد ٦٥ يوماً من الزراعة .

٣ ــ أوريجون شوجر بض Oregon Sugar Pod :

يبلغ طول النبات حوالى ٧٠ سم ، تحمل القرون فى أزواج ، يبلغ طول القرن من ٧,٥ إلى ١٠ سم .

٤ – شوجر سناب Sugar Snap :

يبلغ طول النبات حوالى ٧٠ سم ، ويبلغ طول القرن من ٦ – ٧,٥ سم ، يمكن استعماله لأجل البذور أيضاً .

التربة المناسبة

تنمو البسلة فى أنواع مختلفة من الأراضى من الطمية الرملية الخفيفة إلى الطينية الثقيلة ، وتفضل الأراضى الطمية الرملية عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر ، والأراضى الطمية أو السلتية الجيدة الصرف لإنتاج محصول وفير ، وتفضل الأراضى الغنية بالمادة العضوية . يتراوح pH التربة المناسب من ٥,٥ إلى ٦,٧ ، ولا تنمو البسلة جيداً فى الأراضى العالية الحموضة ، ويؤدى نقص عنصر المنجنيز فى الأراضى القلوية إلى اصفرار الأوراق .

الاحتياجات البيئية

يمكن لبذور البسلة أن تنبت فى درجات حرارة منخفضة نسبياً ، وتعتبر درجة ٤° م الحد الأدنى للإنبات ، لكن الإنبات يكون بطيئاً 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 . وتتراوح درجة الحرارة المثلى لنمو النبات من ٢٠ – ٢٣° م فى المراحل الأولى من النمو ، و من ١٠ – ١٧° م ابتداء من الشهر الثانى بعد الزراعة . ولاتعقد الأزهار فى درجة حرارة ٢٣° م أو أعلى ؛ وبذا يمكن القول بأن البسلة يناسبها جو بارد نسبياً ، ولاتتحمل النباتات الصغيرة الجو القارص البرودة أو الصقيع الخفيف ، كما يؤدى الصقيع الشديد إلى سقوط الأزهار والقرون الحديثة العقد .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر البسلة بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة .

كمية التقاوى

تتراوح كمية التقاوى التى تلزم لزراعة فدان من البسلة من ١٥ – ٥٥ كجم ، وتتوقف الكمية على مقدار النمو الخضرى للصنف المستعمل ، وحجم بذوره ، ومسافة الزراعة المستعملة كما هو مبين فى جدول (٩ – ٢) . وقد حسبت كميات التقاوى المبينة فى الجدول على أساس أن متوسط وزن البذرة ٠,٢ جم ، وأن نسبة إنباتها ١٠٠٪ ، وأن تزرع بذرتان فى كل جورة .

جدول (٩ – ٢) : كمية التقاوى التى تلزم لزراعة فدان من البسلة .

طول الصنف	عرض الخط (سم)	عدد الخطوط فى القصبتين	جوانب الخط المستعملة فى الزراعة	المسافة بين الجور (سم)	كمية التقاوى اللازمة للفدان (كجم)
قصير	٦٠	١٢	ريشتا الخط	١٠	٥٥
قصير	٦٠	١٢	ريشة واحدة	٧	٤٠
متوسط	٦٥	١١	ريشة واحدة	١٠	٢٥
طويل	٧٠	١٠	ريشة واحدة	١٥	١٥

معاملات التقاوى

تعامل البذور بالمطهرات الفطرية لوقايتها من التعفن ، ولحماية البادرات من أعفان الجذور ، ويستخدم لذلك فيتافاكس/كابتان ، أو فيتافاكس/ثيرام ، أوأرثوسيد 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 ــ عندما لم تكن البكتيريا موجودة فى الحقل من زراعات سابقة ــ إلى زيادة المحصول بنسبة ٥٠ ــ ١٠٠٪ . 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 يُسَرّ فى بطن الخط قريباً من النباتات ، أو فى شق صغير يعمل بالفأس بالقرب منها ، ثم تغطى ، ويروى الحقل وقد يستعاض عن الرمل بالبيت موسى المحبب .

طرق الزراعة

يتوقف عرض خط الزراعة فى البسلة على طول النمو الخضرى للصنف المستعمل كما هو مبين فى جدول (٩ – ٣) . وقد تزرع البذور سراً بعمل شق على طول ريشة الزراعة ، تسر فيه البذور على الأبعاد المناسبة وتوضع فيه بذور مفردة ، أو قد تزرع البذور فى جور على المسافات المرغوبة على أن يزرع بكل جورة من ٣ – ٤ بذور . وتختلف المسافة بين البذور عند زراعة الأصناف القصيرة على ريشة واحدة من ٧ سم ــ عند زراعة الأصناف القصيرة على ريشة واحدة ــ إلى ١٥ سم عند زراعة الأصناف الطويلة . وتزرع البذور على عمق ٢,٥ سم فى الأراضى الثقيلة الرطبة ، وعلى عمق ٤ سم فى الأراضى الثقيلة الجافة ، بينما يصل عمق الزراعة إلى ٤ ــ ٥ سم فى الأراضى الرملية . وتجرى الزراعة بإحدى الطريقتين التاليتين :

جدول (٩ – ٣) : عرض خطوط الزراعة فى البسلة .

طول الصنف	عرض الخط بالسنتيمتر، وعدد الخطوط فى القصبتين عندما تكون الزراعة على ريشة واحدة	على الريشتين
قصير	٦٠سم (١٢/ قصبتين)	٧٠ سم (١٠/ قصبتين)
متوسط الطول	٨٠سم (٩/ قصبتين)	٩٠ ــ ١٠٠سم (٧ ــ ٨/ قصبتين)
طويل	١٠٠سم (٧/ قصبتين)	١٢٠ سم (٦/ قصبتين)

١ – 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 الطمية والطينية الطمية .

مواعيد الزراعة

تزرع البسلة فى منتصف شهر أغسطس حتى شهر يناير ، ولكن أنسب موعد للزراعة من أكتوبر حتى منتصف نوفمبر . وتقتصر الزراعات المبكرة من منتصف أغسطس إلى آخر سبتمبر على بعض مناطق محافظة الجيزة تحت النخيل ، كما تقتصر الزراعات المتأخرة فى ديسمبر ويناير على المناطق الساحلية . ويلزم التبكير بزراعة الأصناف الطويلة ؛ لأنها متأخرة فى الإزهار ، ويستمر إثمارها لفترة طويلة ؛ فلا تجب زراعتها بعد شهر أكتوبر . وبالمقارنة .. فإنه يمكن زراعة الأصناف المتوسطة الطول حتى نهاية شهر أكتوبر ، بينما يمكن أن تمتد زراعة الأصناف القصيرة لما بعد ذلك .

توقيت مواعيد الزراعات المتتابعة

يتطلب الأمر عند زراعة مساحة كبيرة من البسلة أن يتم التخطيط لعدد من الزراعات المتتابعة ؛ وذلك بغرض توزيع المحصول على أطول فترة ممكنة ؛ لتسهيل عملية الحصاد ، ومنع تكدس المحصول ، وحتى لاتتدهور نوعيته فى حالة نضج مساحة كبيرة منه خلال فترة زمنية قصيرة . كما تتطلب مصانع الحفظ أن يتم توريد المحصول على فترة زمنية ممتدة ؛ لتشغيل المصنع لأطول فترة ممكنة . ويمكن تحقيق ذلك بإحدى طريقتين ؛ هما :

١ – زراعة أصناف متفاوتة فى موعد النضج فى وقت واحد .

٢ – تتابع زراعات متقاربة من صنف واحد ، ويعتمد تحديد مواعيد هذه الزراعات على نظام الوحدات الحرارية heat unit system ؛ وذلك نظراً لأن المراحل المختلفة لنمو وتطور النباتات تتطلب عدداً معيناً من الساعات التى تزيد فيها درجة الحرارة على حد أدنى يطلق عليه درجة حرارة الأساس ، وهى للبسلة ٤,٤° م (٤٠° ف) .

يحسب لكل صنف من البسلة عدد الساعات التى تلزمه فى درجة حرارة أعلى من ٤,٤°م ، حتى يصل إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد . ويكرر ذلك سنويا فى كل منطقة ، ولكل نوع من الأراضى ، ثم تستخدم المعلومات المتجمعة فى تحديد المدة بين الزراعات المتتالية ، بحيث يكون عدد الساعات الحرارية المتجمعة بينها مساوياً لساعات الحرارة التى ينتظر تجمعها خلال الفترة التى تمر بين حصاد حقل وآخر كما هو مخطط لها . ويبين جدول (٩ – ٤) عدد الوحدات الحرارية اللازمة لوصول بعض أصناف البسلة إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد .

جدول (٩ – ٤) : عدد الوحدات الحرارية اللازمة لوصول بعض أصناف البسلة لمرحلة النضج المناسبة للحصاد .

الصنف		عدد الوحدات الحرارية التي تلزمه بالنظام المئوى(١)
ألاسكا	Alaska	٦٦٦ ــ ٦٩٤
أول سويت	Alsweet	٦٩٤ ــ ٧٢٢
سربرايز	Surprise	٦٩٤ ــ ٧٢٢
إيرلى سويت	Early Sweet	٧٢٢ ــ ٧٥٠
إيرلى هارفست	Early Harvest	٧٢٢ ــ ٧٥٠
برايد	Pride	٨٣٣ ــ ٨٦١
بونيفل	Bonneville	٨٦٦ ــ ٨٩٤
إيرلى برفكشن	Early Perfection	٩٠٢ ــ ٩٣٠
برفكشن	Perfection	٩٤٤ ــ ٩٧٢

(١) يعنى ذلك أنه إذا كان متوسط درجة الحرارة اليومى ١٤°م – على سبيل المثال – فإن الصنف ألاسكا يلزمه من ٦٦,٦ إلى ٦٩,٤ يوماً من الزراعة إلى الحصاد ، علماً بأن درجة حرارة الأساس للبسلة هى ٤°م .

عمليات الخدمة

١ – الخف والترقيع :

تعتبر عمليتا الخف والترقيع أولى عمليات الخدمة الزراعية . يتم الخف على نبات واحد أو نباتين بالجورة حسب نظام الزراعة ، ويجرى قبل رية المحاياة مباشرة . أما الترقيع .. فيجرى فى الأراضى الثقيلة بعد رية المحاياة ، ووصول الأرض إلى درجة الرطوبة المناسبة ، وفى الأراضى الخفيفة قبل الرية الأولى .

٢ – العزيق :

يكون العزيق سطحياً ، ويجرى بغرض إزالة الحشائش ، ويتوقف عندما تكبر النباتات فى الحجم .

٣ – الرى :

تطول الفترة بين الريات فى بداية حياة النبات ، للمساعدة على تعمق الجذور فى التربة . ويلزم بعد ذلك استمرار توفر الرطوبة الأرضية – بالقدر المناسب – خلال مرحلتى الإزهار والإثمار ، وأثناء الجو الحار فى بداية فصل الربيع . وتعتبر البسلة شديدة الحساسية لنقص الرطوبة الأرضية أثناء الازهار وحتى سقوط البتلات . أما قبل ذلك .. فلا يؤثر نقص الرطوبة الأرضية إلا على النمو

الخضرى ، ولكن يجب عدم الإفراط فى الرى ؛ لأن ذلك يساعد على الإصابة بأعفان الجذور ، ويؤدى إلى اصفرار النباتات وضعفها ، ونقص المحصول .

٤ – التسميد :

تمتص نباتات الفدان الواحد من البسلة نحو ٨٥ كجم من الآزوت ، و١١ كجم من الفوسفور ، و٤٠ كجم من البوتاسيوم . ويصل إلى القوات الخضرية من العناصر الممتصة نحو ٤٠٪ من كمية الآزوت ، و٥٥٪ من الفوسفور ، و٦٠٪ من البوتاسيوم ، و تلك هى كمية العناصر التى تعود إلى التربة مرة أخرى عند قلب النباتات فيها بعد الحصاد . ويوصى فى مصر بتسميد البسلة على النحو التالى للفدان :

(أ) فى الأراضى الخصبة :

يكون التسميد بمعدل ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات تخلط جيداً ، وتضاف على دفعتين متساويتين ، الأولى : بعد تمام الإنبات وقبل الرى مباشرة ، والثانية : عند بداية التزهير وقبل الرى أيضاً ، على أن يكون التسميد سرًّا فى بطن الخط .

(ب) فى الأراضى الرملية غير الخصبة :

يكون التسميد بما يعادل ضعف المعدلات السابقة ، مع إضافتها على أربع دفعات متساوية ؛ هى : أثناء تجهيز الأرض للزراعة ، وقبل رية انحاياة مباشرة ، وعند بداية الإزهار ، وعند بداية العقد ، على أن يكون التسميد تكبيشاً على الثلث السفلى من ريشة الزراعة .

٥ – إقامة الدعامات :

لاتقام الدعامات إلا للأصناف الطويلة . وهى تقام فى مصر بعد شهر من الزراعة ، وبعد إحدى الريات مباشرة ؛ حتى يسهل غرسها ، وتكون من حطب القطن أو الغاب . تغرس الدعامات – خلف النباتات – فى قمة الخطوط تقريباً ، وعلى بعد ٥ – ٨ سم من بعضها البعض . ويؤدى وجودها – على هذا النحو – إلى أن تتسلق عليها النباتات ؛ فتسهل رؤيتها وحصادها ، ولاترقد فى مجرى الخطوط . وقد تقام دعامات خشبية بطول ٢١٠ سم ، وسمك ٢,٥ × ٥ سم ، تغرس فى الخطوط كل ١٥٠ – ١٨٠ سم ، ثم يشد عليها خيط أفقى كل ١٥ – ٢٠ سم لتتسلق عليه النباتات .

الفسيولوجى

الإزهار

تعتبر البسلة من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية على الإزهار ، إلا أنها تستجيب لدرجة الحرارة والفترة الضوئية بصورة كمية ؛ فيؤدى تعريض النباتات إلى درجة حرارة منخفضة ،

أو إلى نهار طويل إلى تكبير إزهارها عند عقدة منخفضة على الساق عما يكون عليه الوضع إذا تعرضت النباتات لحرارة أعلى ، أو لفترة ضوئية أقصر . ويذكر أن إزهار الصنفين ألاسكا ، وسربرايز كان أسرع فى النهار الطويل مع حرارة ليل منخفضة قدرها ١٠° م بينما كان الإزهار أسرع فى أصناف أخرى عندما تراوحت حرارة الليل من ١٠ ــ ١٦° م ، مع نهار طويل أيضاً .

كما تؤدى معاملة نباتات البسلة بالكاينتين إلى تبكير الإزهار ، ويزداد التبكير مع زيادة التركيز المستخدم من ١٠^-٧ إلى ١٠^-٥ مولار

العيوب الفسيولوجية

من أهم العيوب الفسيولوجية التى تظهر على بذور البسلة مايلى :

١ – اصفرار البذور bleaching :

تصفر البذور الخضراء ، وتفقد جزءاً من محتواها من الكلوروفيل عند ارتفاع درجة الحرارة أثناء النضج ، وتساعد زيادة التسميد الآزوتى على زيادة تعرض النباتات لهذه الظاهرة .

٢ – القلب الأجوف hollow heart :

يظهر القلب الأجوف على شكل فجوة من نسيج ميت فى الجانب الظهرى للفلقات فى البذور الجافة ، وتحدث الحالة عند ارتفاع درجة الحرارة أثناء تجفيف البذور . وتؤدى زيادة الفوسفور ونقص النيتروجين إلى زيادة فرصة الإصابة بهذا العيب الفسيولوجى .

٣ ــ الفجوات البنية المركزية brownish hillow centers (أو marsh spot) :

يؤدى نقص عنصر المنجنيز إلى ظهور فجوات بنية اللون فى مركز البذور بالفلقات ، يمكن رؤيتها عند فصل الفلقتين عن بعضيهما . وتعالج هذه الظاهرة بالتسميد بكبريتات المنجنيز إما عن طريق التربة ، وإما رشاً على النباتات فى مرحلة مبكرة من النمو .

تثبيت أزوت الهواء الجوى بواسطة بكتيريا العقد الجذرية

تعتبر البسلة من البقوليات النشطة فى عملية تثبيت ازوت الهواء الجوى من خلال بكتيريا العقد الجذرية التى تعيش فى جذورها معيشة تعاونية ومن بين أكثر من ١٨ نوعاً متخصصاً معروفاً من البكتيريا التابعة للجنس Rhizobium التى تثبت آزوت الهواء الجوى .. فإن النوع R. leguminosarum هو الوحيد الذى يعيش تعاونياً فى جذور البسلة ، وهو لايتعايش مع البقوليات الأخرى المعروفة سوى مع الفول الرومى ، والعدس ، والبيقة ، وهى نبات علفى .

عندما تلامس بكتيريا العقد الجذرية جذر نبات بقولى .. فإن بعض البكتيريا تخترق الشعيرات

الجذرية مكونة خيط إصابة infection thread، يتجه نحو قاعدة الشعيرة الجذرية ، حتى يصل إلى البشرة الداخلية والبيريسيكل ؛ حيث تبدأ حلايا هذه المنطقة فى الانقسام النشط كرد فعل من جانب النبات ، فيتكون نمو متدرن tuberous growthأو مايسمى بالعقدة nodule ؛ وعليه فإن العقدة ماهى إلا كتلة من أنسجة الجذر تعيش فيها البكتيريا . ومن المعروف أن هذه البكتيريا قادرة على إنتاج منظم النمو إندول حامض الخليك (IAA)، وربما يكون ذلك هو المحفز على انقسام حلايا الجذر لتكوين العقدة ، لكن من المعروف أنه يوجد عديد من البكتيريا الأخرى القادرة على إنتاج نفس منظم النمو ، ولكنها لاتحدث عقداً جذرية شبيهة بتلك التى تحدثها هذه البكتيريا .

وتبدأ أولى خطوات تكوين العقد الجذرية سريعا بعد إنبات البذور ، ومع استمرار النمو السريع للجذور ــ حيث تكون الظروف بالمنطقة المحيطة بالجذور (rhizosphere) مناسبة لنمو هذه البكتيريا ــ تخترق البكتيريا الشعيرات الجذرية ، وتتكاثر بسرعة نتيجة لتوفر الغذاء . ويتكون من هذه البكتيريا خيط العدوى الذى يحاط بإفرازات من السيليلوز ، والهيميسيليوز ، يفرزها العائل . ولا تخرج البكتيريا من هذا الغشاء المحيط بها إلا بعد وصولها إلى الخلايا الداخلية بالقشرة ؛ حيث تبدأ الخلايا فى الانقسام ، والعقد فى الظهور ، وتتصل العقد بالحزم الوعائية للجذور ، وينتقل إليها الغذاء . وقد تحتوى العقدة الواحدة على ملايين البكتيريا .

تبدأ العقد فى مد النبات بالنيتروجين إبتداء من اليوم الخامس عشر ، برغم أنه يمكن رؤيتها ابتداء من اليوم التاسع للإصابة بالبكتيريا ، وربما لاتتجاوز الفترة النشطة من حياة العقدة أكثر من ٤ أسابيع ، ولكن تكوين العقد يستمر ربما حتى المراحل المتأخرة من نضج البذور ، ويستفيد النبات من جزء من النيتروجين المثبت مباشرة عندما يكون التثبيت بسرعة أكبر من حاجة البكتيريا بالعقد ، أو قد يتسرب النيتروجين الزائد إلى التربة ، ثم يمتصه النبات . وفى هذه الحالة .. فإن النيتروجين المتسرب يكون فى صورة بيتا – آلانين B-alanineأو حامض أسبارتيك aspartic acid . وقد يحصل النبات على النيتروجين بعد موت الخلايا البكتيرية فى الجذور ، أو أن البكتيريا تفرز مواد أزوتية ذائبة فى سيتوبلازم خلايا الجذر . وطبيعى أن حرث النبات نفسه فى التربة ، وتحلل العقد والنبات بما فيه من أزوت يعمل على توفير هذا العنصر للمحاصيل التالية فى الزراعة .

النضج والحصاد

يتوقف موعد النضج المناسب للحصاد ، وطريقة الحصاد على الغرض الذى يزرع من أجله المحصول كمايلى :

أولا : البسلة التى تزرع لأجل البذور الخضراء :

من أهم علامات وصول القرون إلى طور النضج المناسب للحصاد مايلى :

١ – امتلاء القرون ونمو البذور بصورة جيدة – وهى مازالت غضة – بحيث يؤدى الضغط عليها إلى دهكها دون أن تنزلق الفلقتان .

٢ – بدء تحول البذور من اللون الأخضر القاتم إلى الأخضر الفاتح .

٣ ــ الاعتماد على قراءة جهاز التندرومتر tendromerter، وهو جهاز يقدّر درجة صلابة البذور الخضراء ــ بقياس مقدار الضغط اللازم لدفع حجم معلوم من البذور من خلال شبكة قياسية standard grid، وترتبط جودة البذور ونسبة السكر بها ارتباطاً وثيقاً مع قراءة الجهاز كما هو مبين فى جدول (٩ ــ ٥) ، حيث تزداد الجودة مع انخفاض القراءة ، ويصاحب ذلك انخفاض المحصول ، ولكن يزيد سعر البيع . وعندما تتراوح قراءة الجهاز من ٩٠ ــ ٩٥٪ .. فإن ذلك يعنى أن المحصول يقل عما يمكن الحصول عليه بمقدار ٢٥٪

جدول (٩ – ٥) : قراءة جهاز التندرومتر tendrometer للرتب المختلفة من بذور البسلة الخضراء .

الرتبة		القراءة
فاخرة جدًا	extra fancy	١٠٠
فاخرة	fancy	١٠٠ــ١١٥
فوق القياسية	extra standard	١١٦ــ١٣٠
القياسية	standard	١٣١ــ١٥٠
تحت القياسية	substandard	١٥٠

ويرتبط النقص فى نوعية البذور ، أو الزيادة فى قراءة التندرومتر بالتغيرات التالية أيضاً :

(أ) زيادة نسبة النشا ، والمواد العديدة التسكر ، والبروتين وهى المواد الصلبة التى لا تذوب فى الكحول ؛ ويعنى ذلك ارتباط النوعية سلبياً بنسبة هذه المواد .

(ب) زيادة الكثافة النوعية للبذور .

(جـ) نقص نسبة السكر .

(د) انتقال الكالسيوم إلى أغلفة البذور ؛ مما يزيد من صلابتها .

(هـ) زيادة حجم البذور .

وتؤثر درجة الحرارة السائدة أثناء النضج تأثيرا كبيراً على سرعة نضج البذور . وبرغم أن درجة الحرارة ليس لها أى تأثير على نوعية البذور طالما أنها تحصد فى الوقت المناسب .. إلّا أن نوعيتها تتدهور بسرعة كبيرة ، بعد وصولها إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد ، إذا سادت الجو درجات حرارة مرتفعة خلال تلك الفترة ؛ حيث تزداد قراءة التندرومتر بمقدار ١٥ – ٣٠ وحدة يومياً .

وتحصد حقول البسلة الخضراء يدوياً بعد ٥٠ – ٧٠ يوماً من الزراعة فى الأصناف القصيرة ، ويستمر الحصاد لمدة تتراوح من شهر إلى شهر ونصف ، وبعد ٧٠ – ٩٠ يوماً فى الأصناف المتوسطة الطول ، ويستمر لمدة شهرين ، وبعد ٨٠ – ٩٠ يوماً فى الأصناف الطويلة ، ويستمر لمدة شهرين ونصف . ويجرى الحصاد كل خمسة أيام فى الجو البارد ، وكل ثلاثة أيام فى الجو الحار ، ويفضل أن يجرى فى الصباح الباكر أو قرب المساء . كما قد يجرى الحصاد آلياً مرة واحدة بالنسبة لمحصول التصنيع .

ثانيا : البسلة التى تزرع لأجل البذور الجافة :

تُحصد البسلة التى تزرع لأجل البذور الجافة بعد نضج وجفاف القرون السفلى تماما ، ويكون ذلك بعد نحو ٤ – ٦ أشهر من الزراعة . ويمكن زيادة المحصول الجاف بجمع القرون التى تجف أولاً ؛ حتى لاتنشطر وتسقط منها البذور ، ثم تقلع النباتات بعد جفافها وتدرس لاستخلاص البذور منها .

ثالثا : البسلة التى تزرع لأجل قرونها الكاملة :

تحصد البسلة السكرية التى تزرع لأجل استعمال قرونها الكاملة عند ظهور أولى علامات تكون البذور فى القرون . يجرى الحصاد بمعدل ٣ – ٤ مرات أسبوعياً على مدى ٢ – ٣ أشهر . ويجب أن يستمر الحصاد حتى إذا كانت الأسعار منخفضة حتى تستمر النباتات فى النمو .

التداول والتخزين

التداول

يتم أولا استبعاد القرون الزائدة النضج ذات اللون الأصفر ، والقرون الخالية من البذور ، والتى تكون مسطحة ، وكذلك القرون المصابة بالأمراض والحشرات ، ثم تُعرَض بقية القرون لتيار من الهواء لإزالة البقايا النباتية المختلطة بها . ويلى ذلك إجراء عملية التبريد الأولى للتخلص من حرارة الحقل ، وذلك بغمر القرون فى الماء المثلج . وتبرد البسلة السكرية بطريقة دفع الهواء البارد .

ويتم فى الولايات المتحدة تدريج البسلة الخضراء إلى سبع رتب حسب حجم البذور ؛ كما هو مبين فى جدول (٩ – ٦) .

التخزين

تفقد بذور البسلة الخضراء جزءاً كبيراً من محتواها من السكر إن لم تخزن سريعاً فى درجة حرارة منخفضة . وأفضل ظروف للتخزين هى الصفر المئوى مع رطوبة نسبية من ٩٠ – ٩٥٪ . تحتفظ البذور بجودتها تحت هذه الظروف لمدة ٧ – ١٤ يوماً ، وتزداد مدة التخزين نحو سبعة أيام أخرى

جدول (٩ – ٦) : قطر البذور فى الرتب المختلفة من البسلة .

الرتبة	قطر البذرة ($\frac{1}{32}$ من البوصة) .
١	أقل من ٩,٠
٢	٩,٠ إلى أقل من ١٠,٠
٣	١٠,٠ إلى أقل من ١١,٠
٤	١١,٠ إلى أقل من ١٢,٠
٥	١٢,٠ إلى أقل من ١٣,٠
٦	١٣,٠ إلى أقل من ١٤,٠
٧	١٤,٠ فأكثر

إذا خلطت القرون مع الثلج المجروش أثناء التخزين . ويفضل دائماً تخزين قرون البسلة كاملة ؛ أى بدون تقشير ، وتخزن قرون البسلة السكرية فى نفس الظروف .

الآفـــات

تصاب البسلة فى مصر بالأمراض التالية :

المرض	المسبب
لفحة أسكوكيتا	Ascochyta pisi & A.pinodella
البياض الزغبى	Perenospora pisi
عفن الجذور الفيوزارى	Fusarium solani f.pisi
الذبول الفيوزارى	F.oxysporum f.pisi
البياض الدقيقى	Erysiphe polygoni
البيثيم (عفن البذور وسقوط البادرات)	Pythium spp.
عفن الجذور الرايزكتونى	Rhizoconia solani
الصـــدأ	Uromyces fabae
النيماتودا المجوصلة	Heterodera spp.
نيماتودا التقرح	Pratylenchulus spp.
نيماتودا تعقد الجذور	Meloidogyne spp.
فيرس التفاف أوراق البسلة	Pea leaf roll virus
فيرس تبرقش البسلة	pea mosaic virus

هذا .. وتصاب البسلة كذلك بالهالوك ، والعنكبوت الأحمر ، وحشرات الخضار ، والمن ، والدودة القارضة ، وخنفساء البسلة .

مراجع مختارة

Davies, D.R. 1976. Peas. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 172-174. Longman, London.

Hedrick, U.P. 1928. Peas of New York. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 132p.

Oosterhuis, D.M., F. Le Maire and L. Le Maire. 1987. Leaf water potential and crop color changes in water-stressed peas. HortScience 22: 429-431.

Wade, B.L. 1937. Breeding and improvement of peas and beans. In U.S.Dept. Agr. "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 251-282. Wash., D.C.