

1- البسلة *Pisum sativum* L.

تعرف البسلة (البازلاء) فى بعض الدول العربية باسم بزاليا وتسمى بالإنجليزية Peas وتميز الى طرازين garden peas وهى التى تزرع لأجل بذورها الخضراء و field peas وهى التى تزرع لأجل بذورها الجافة .

وأغلب الظن بان موطن البسلة الأسمى 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 وجبال الحبشة . وقد عرف قدماء المصريين والرومان والأغريق البسلة ووجدت بذورها فى مقابر قدماء المصريين .

القيمة الغذائية للبسلة :

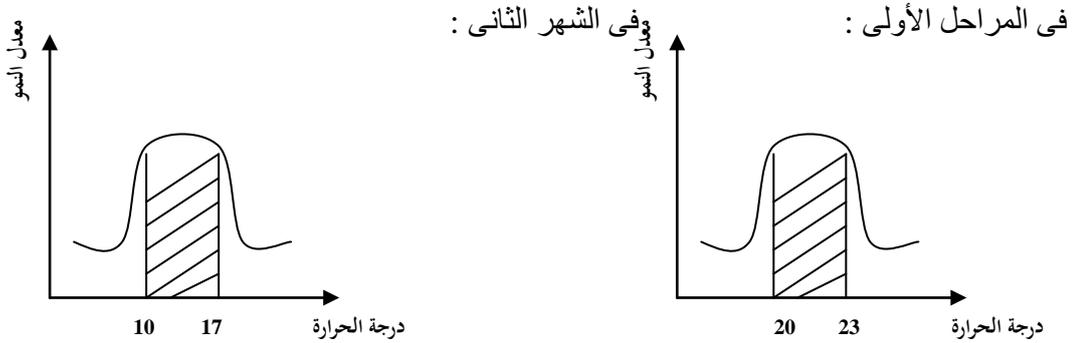
تزرع البسلة من أجل بذورها الخضراء أو الجافة كما تزرع أصناف قليلة منها لأجل قرونها التى تستهلك كاملة وتختلف بذور البسلة الجافة عن البسلة الخضراء فى محتواها الغذائى كما يتضح من الجدول التالى :

البذور الجافة	البذور الخضراء	المكون الغذائى
11.7	78	الرطوبة
340	84	السعرات
24.1	6.3	البروتين
1.3	0,4	الدهون
60.3	14.4	الكربوهيدرات
64	26	الكالسيوم (مليجرام)
340	116	الفوسفور (مليجرام)
5.1	1.9	الحديد (مليجرام)
35	2	الصوديوم (مليجرام)
100.5	316	البوتاسيوم (مليجرام)
120	640	فيتامين أ (وحدة دولية)
0.74	0.35	الثيامين (مليجرام)
0.29	14	الريبوفلافين (مليجرام)
3.0	2.9	النياسين (مليجرام)
-	27	فيتامين C (مليجرام)
180	35	الماغنسيوم (مليجرام)

الجدول السابق يوضح المحتوى الغذائي لبذور البسلة الخضراء والبسلة الجافة في كل 100م من البذور ويتضح من الجدول عن (Watt and Merrill 1963) إن البسلة

الإحتياجات البيئية :

تحتاج البسلة لنموها وجودتها إلى جو بارد وتحمل نباتاتها الصقيع وخاصة وهي صغيرة في أطوارها الأولى . ويمكن لبذور البسلة أن تنبت في درجات حرارة منخفضة نسبيا وتعتبر درجة 4 °م الحد الأدنى للإنبات لكن الإنبات يكون عندها بطيئا جداً وأنسب درجة حرارة للإنبات 24 °م وبرغم أن الإنبات يكون أسرع في درجات حرارة أعلى إلا أن نسبته تكون أقل وذلك بسبب تعرض البذور للعفن في التربة بواسطة بعض أنواع البكتريا والفطريات التي تنشط في هذه الظروف . وتتراوح درجة الحرارة المثلى لنمو النباتات من 20-23 °C في المراحل الأولى - ومن 10-17 °م في الشهر الثاني ولا تعقد الأزهار في درجة حرارة 23 °م أو أعلى . وبذا يمكن القول بأن البسلة يناسبها جو بارد نسبيا - كما يؤدي الصقيع الشديد إلى سقوط الأزهار والقرون الحديثة العقد .



كمية التقاوى :

تتراوح كمية التقاوى التي تلزم لزراعة هكتار بإختلاف الأصناف والغرض من الزراعة واعداد النباتات بالهكتار التي يتحكم فيها مسافة الزراعة بين الخطوط وبين النبات والآخر وما إذا كانت الزراعة على ريشة واحدة أو على ريشتين وعلى سبيل المثال :

طول الصنف	عرض الخط	جوانب الخط المستعملة في الزراعة	المسافة بين الجور (سم)	كمية التقاوى اللازمة للهكتار (كجم)
-----------	----------	---------------------------------	------------------------	------------------------------------

132	10	ريشتا الخط	60	قصير
95	7	ريشة واحدة	60	قصير
60	10	ريشة واحدة	65	متوسط
35	15	ريشة واحدة	70	طويل

الجدول السابق يبين كمية التقاوى اللازمة لزراعة هكتار من البسلة وقد حسبت كميات التقاوى على أساس أن متوسط وزن البذرة هو 2، جم وأن نسبة إنباتها 100% وأن تزرع بذرتان في الجورة .

معاملة التقاوى :

تعامل البذور بالمطهرات الفطرية لوقايتها من التعفن ولحماية البادرات الصغيرة من أعفان الجذور ويستخدم لذلك فيتافكس/ كابتان أو فيتافكس/ ثيرام أو أرثوسيد 75% بمعدل 2-3م لكل 1كجم من البذور .

وتلقح البذور ببكتريا العقد الجذرية خاصة في حالة الزراعة في أرض بكر أو أرض لم يسبق زراعتها بالبسلة . وقد أدت هذه المعاملة عندما لم تكن البكتريا موجودة في الحقل من زراعات سابقة إلى زيادة المحصول بنسبة 50-100% (Ware and Macollim) 1975

طرق الزراعة :

يتوقف عرض خط الزراعة في البسلة على طول النمو الخضري للصنف المستعمل كما هو مبين في الجدول السابق . وقد تزرع البذور سرا بعمل شق على طول ريثة الزراعة تسر فيه البذور على الأبعاد المناسبة وتوضع فيه البذرة مفردة أو قد تزرع البذور في جور على المسافات المرغوبة على أن يزرع بكل جورة من 3-4 بذور وتزرع البذور على عمق حوالى 2.5 سم في الأراضي الثقيلة الرطبة وعلى عمق 4 سم في الأراضي الثقيلة الجافة بينما يصل عمق الزراعة إلى 4-5 سم في الأراضي الرملية وتجري الزراعة بإحدى الطريقتين التاليتين :

١- الطريقة العفير:

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

٢- الطريقة المحراثى :

حيث تزرع البذور الجافة فى أرض مستحرثة (وهى أرض سبق ريها ثم تركت إلى أن وصلت رطوبتها إلى حوالى 50% من الرطوبة عند السعة الحقلية) ثم تغطى بالثرى الرطب ثم بالتربة الجافة وتتبع هذه الطريقة فى الأراضى الطميية والطينية الطميية .

التربة المناسبة :

تنمو البسلة فى أنواع مختلفة من الأراضى من الطميية الرملية الخفيفة إلى الطم مية الثقيلة وتفضل الأراضى الطميية الرملية عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر والأراضى الطميية الجيدة الصرف لإنتاج محصول وفير. وتفضل الأراضى الغنية بالمواد العضوية . ويتراوح الـ PH المناسب من 5.5 إلى 6.7 ولا تنمو البسلة جيدا فى الأراضى العالية الحموضة ويؤدى نقص عنصر المنجنيز فى الأراضى القلوية إلى إصفرار الأوراق .

مواعيد الزراعة :

تزرع البسلة خلال أشهر سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر ويمكن التبكير عن هذا الميعاد فى بعض المناطق التى لا ترتفع فيها الحرارة كثيرا فى الشمال ويمكن أن تكون الزراعة تحت النخيل – ويلزم التبكير فى زراعة الأصناف الطويلة لأنها متأخرة فى الإزهار ويستمر إثمارها لفترة طويلة ولهذا فلا يجب التأخير فى زراعتها عن شهر أكتوبر . وبالمقارنة فإن الأصناف المتوسطة الطول فيمكن زراعتها حتى نهاية شهر أكتوبر . بينما تمت زراعة الأصناف القصيرة لما بعد ذلك ، عموما فالبسلة من الخضر الشتوية التى تتحمل الصقيع . وعندما يتطلب الأمر زراعة مساحة كبيرة من البسلة فيجب أن يتم ذلك بصورة متتابعة وذلك بغرض توزيع المحصول على أطول فترة ممكنة لتسهيل عملية الحصاد ومنع تكس المحصول وحتى لا تتدهور نوعيته فى حالة نضج مساحة كبيرة منه خلال فترة زمنية

قصيرة . كما تتطلب مصانع الحفظ أن يتم توريد المحصول على فترة زمنية ممتدة لتشغيل المصانع لأطول فترة ممكنة ويتم تحقيق ذلك بطريقتين :

١ -زراعة أصناف متفاوتة في موعد النضج في وقت واحد .

٢ -تتابع زراعات متقاربة من صنف واحد .

عمليات الخدمة :

1- الخف والترقيع :

تعتبر عمليتا الخف و الترقيع أولى عمليات الخدمة الزراعية . يتم الخف على نبات واحد أو نباتين بالجورة ويجرى قبل رية المحاياه مباشرة أما الترقيع فيجرى فى الأراضى الثقيلة بعد رية المحاياه ووصول الأرض إلى درجة الرطوبة المناسبة وفى الأراضى الخفيفة فيكون قبل الريه الأولى .

2- العزيق :

يكون سطحيا ويجرى بغرض إزالة الحشائش ويتوقف عندما تكبر النباتات فى الحجم .

3- الري :

تحتاج البسلة المزروعة للمحصول الأخضر مياه أكثر نسبيا من المزروعة للمحصول الجاف وتطول الفترة بين الريات فى بداية حياة النبات للمساعدة على تعميق 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 الإزهار وحتى سقوط البتلات . أما قبل ذلك فلا يؤثر نقص الرطوبة الأرضية إلا على النمو الخضرى ولكن يجب عدم الإفراط فى الري لأن ذلك يساعد على الإصابة بأعفان الجذور ويؤدى إلى إصفرار النباتات وضعفها ونقص المحصول . ويمكن الإستدلال على حاجة نباتات البسلة للري من لون الأوراق . فمن المعتقد أن الغطاء الشمعى ذات اللون الأخضر الضارب للزرقة الذى يظهر على الأوراق أحيانا هو نوع من التأقلم النباتى على ظروف الجفاف حيث يزداد تكون هذه الطبقة تحت ظروف الجفاف وقد توصل Costerhuis 1987

من دراستهم على البسلة أنه يمكن الإعتماد على خاصية التغيير فى لون الأوراق كدليل على حاجة النباتات للرى .

وعموما تحتوى البسلة بعد 10 أيام من الزراعة ثم يقرر كل أسبوعين حتى الربيع فتروى كل أسبوع ويراعى تقليل الرى عند ابتداء الإزهار حتى العقد .

4- الدعامات :

عند زراعة الأصناف الطويلة توضع لها دعامات من الغاب أو الحطب لتتعلق عليها وتوضع هذه الدعامات بالقرب من النباتات متى وصلت طولها حوالى 15-20 سم . وفى العادة لا توضع هذه الدعامات حتى كانت الزراعة على الريشتين . وأحيانا تمد أسلاك بين الخطوط مرفوعة على دعامات خشبية . و أحيانا تمد أسلاك بين الخطوط مرفوعة على دعامات خشبية ويمتد منها خيوط من الدوبارة تتسلك عليه النباتات .

5- التسميد :

تمتص نباتات الهكتار الواحد من البسلة نحو 200 كجم من الآزوت و 65 كجم من الفوسفور و 96 كجم من البوتاسيوم . ويصل إلى النموات الخضرية من العناصر الممتصة نحو 40 % من كمية الآزوت و 55 % من الفوسفور و 60 % من البوتاسيوم وتلك هى كمية العناصر التى تعود إلى التربة مرة أخرى عند قلب النباتات فيها بعد الحصاد .

ولا تحتاج البسلة إلى التسميد بالأسمدة الآزوتية بكميات كبيرة إلا فى الأراضى الرملية ولكنها تحتاج لكميات كبيرة نسبيا من التسميد الفوسفاتى ولذلك فعند زراعة البسلة فى الأراضى الرملية يضاف السماد العضوى بمعدل 25 م3 للهكتار عند تجهيز الأرض للزراعة ثم يضاف كميات من السماد الكيماوى بمعدل 240 كجم سلفات نشادر و 480 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم و 120 كجم سلفات بوتاسيوم للهكتار بحيث تضاف نصف هذه الكميات بعد حوالى 3 أسابيع من الزراعة والنصف الآخر يضاف عند الإزهار وبدء عقد القرون ويكتفى بالتسميد الكيماوى فى الصفراء أما فى الأراضى السوداء فيكتفى بنصف هذه الكميات .

وتوصى الإدارة العامة للتدريب – وزارة الزراعة – ج.م.ع . بإضافة الأسمدة ، على 4 دفعات متساوية هى : أثناء تجهيز الأرض للزراعة وقبل رية المحاياه مباشرة وعند

بداية الإزهار وعند بداية العقد على أن يكون التسميد تكبيثا على الثلث السفلى من ريشة الزراعة .

الإزهار :

تعتبر البسلة من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير طول الفترة الضوئية على الإزهار ، إلا أنها تستجيب لدرجة الحرارة والفترة الضوئية بصورة كمية . فيؤدي تعريض النباتات إلى درجة حرارة منخفضة أو إلى نهار طويل إلى بدء إزهارها عند عقدة منخفضة على الساق مما يكون عليه الوضع إذا تعرضت النباتات لحرارة أعلى أو لفترة ضوئية أقصر . كما تؤدي المعاملة لنباتات البسلة بالكابنتين إلى تكبير الإزهار ويزاد التكبير مع زيادة تركيز الكابنتين . (يعتبر ذلك عكس التأثير الذي يحدثه الكابنتين على إزهار الطماطم) .

العيوب الفسيولوجية :

من أهم العيوب الفسيولوجية التي تظهر على بذور البسلة ما يلي :

1- إصفرار البذور *bleaching* :

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

2- القلب الأجوف *hollow heart* :

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

3- الفجوات البينية المركبة *marsh spot* :

يؤدي نقص عنصر المنجنيز إلى ظهور فجوات بنية اللون فى مركز البذور بالفلقات يمكن رؤيتها عند فصل الفلقتين عن بعضهما البعض . وتعالج هذه الظاهرة بالتسميد بكبريتات المنجنيز إما عن طريق التربة أو رشا على النباتات فى مرحلة مبكرة من النمو . (George 1985) .

تثبيت آزوت الهواء الجوى بواسطة بكتريا العقد الجذرية :

تعتبر البسلة من البقوليات النشطة فى عملية تثبيت آزوت الهواء الجوى من خلال بكتريا العقد الجذرية التى تعيش فى جذورها معايشة تعاونية والنوع *Rhizobium leguminosarum* هو النوع البكتيرى الوحيد الذى يعيش تعاونيا مع جذور البسلة وهو لايتعايش مع البقوليات الاخرى المعروفة سوى مع الفول الرومى والعدس والبيقنة (نبات علف) .

ولا تقوم كل العقد المتكونة على جذور البسلة بتثبيت الأزوت الجوى ولكن العقد المحتوية المحتوية على الصبغة الحمراء المعروفة باسم لجهيموجلوبيين *legemoglobin* هى فقط التى تقوم بتثبيت الأزوت الجوى .

وتبدأ العقد فى مد النبات بالنيتروجين ابتداء من اليوم الخامس عشر رغم أنه يمكن رؤيتها من اليوم التاسع للإصابة بالبكتريا وقد لا تتجاوز الفترة النشطة من حياة العقدة أكثر من 4 اسابيع . ولكن تكوين العقد يستمر ربما حتى المراحل المتأخرة من نضج البذور . ويستفيد النبات من جزء من النيتروجين المثبت مباشرة عندما يكون التثبيت بسرعة اكبر من حاجة البكتريا بالعقد او قد يتسرب النيتروجين الزائد إلى التربة ثم يمتصه النبات . ويتأثر تثبيت النيتروجين الجوى فى العقد الجذرية بكل من الحديد - الكوبالت - الموليبدنم والكالسيوم حيث يزداد التكوين للصبغة الحمراء بتوافر هذه العناصر مما يسبب زيادة التثبيت .

النضج والحصاد :

يتوقف ميعاد النضج المناسب للحصاد وطريقة الحصاد على الغرض الذى يزرع من أجله المحصول كما يلى :

أولا:البسلة التى تزرع لأجل البذور الخضراء :

من أهم علامات وصول القرون إلى طور النضج المناسب للحصاد ما يلى :

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

2- بدء تحول البذور من اللون الأخضر القاتم إلى اللون الأخضر الفاتح .

3- استخدام جهاز التندومتر *Tendometer* فى تقدير درجة صلابة البذور الخضراء.

وللعلم فإن البسلة التى تستخدم فى التعليب تحصد فى وقت مبكر عن الموعد المناسب بنحو يومين ، بما يعنى أن النقص عن أعلى محصول متوقع يصل إلى 25 % ولكن فى هذه المرحلة فإن نسبة السكر تكون أعلا ما يمكن وتحصد حقول البسلة الخضراء يوميا بعد 50-70 يوما من الزراعة فى الأصناف القصيرة ويستمر الحصاد لمدة 1-1.5 شهر – وبعد 70-90 يوما فى الأصناف المتوسطة الطول ويستمر الحصاد لمدة شهرين – وبعد 80-90 يوما فى الأصناف الطويلة ويستمر لمدة شهرين ونصف . ويفضل أن يجرى الحصاد فى الصباح الباكر أو قرب المساء – كما قد يجرى الحصاد أيا مرة واحدة بالنسبة لمحصول التصنيع .

ثانيا :البسلة التى تزرع لأجل البذور الجافة :

تحصد البسلة التى تزرع لأجل البذور الجافة بعد النضج وجفاف القرون السفلى تماما ويكون ذلك بعد نحو 4-6 أشهر من الزراعة . ويمكن زيادة المحصول الجاف بجمع القرون التى تجف أولا حتى لا تنشط وتسقط منها البذور ، ثم تقلع النباتات بعد جفافها وتدرس لإستخلاص البذور منها .

ثالثا : البسلة التى تزرع لأجل قرونها كاملة :

تحصد البسلة التى تزرع لأجل إستعمال قرونها كاملة عند ظهور أولى علامات تكون البذور فى القرون ويجرى الحصاد بمعدل 3-4 مرات أسبوعيا على مدى 2-3 أشهر – ويجب أن يستمر الحصاد حتى لو كانت الأسوار منخفضة حتى تستمر النباتات فى النمو وبعد الحصاد يتم إستبعاد القرون الزائدة النضج ذات اللون الأصفر والقرون الخالية من البذور والتى تكون مسطحة وكذلك القرون المصابة بالأمراض والحشرات ، ثم تعرض باقى القرون لتيار من الهواء لإزالة البقايا النباتية المختلطة بها ويلي ذلك إجراء عملية التبريد الأولى للتخلص من حرارة الحقل وذلك بغمر القرون فى الماء الثلج – أما البسلة التى تزرع لأجل قرونها فإنها تبرد بطريقة دفع الهواء .

التخزين :

تفقد بذور البسلة الخضراء جزءا كبيرا من محتواها من السكر إن لم تخزن سريعا فى درجة حرارة منخفضة وأفضل ظروف للتخزين هى الصفر المئوى مع رطوبة نسبية من

90-95 % وتحتفظ البذور بجودتها تحت هذه الظروف لمدة 7-14 يوما وتزداد مدة التخزين نحو سبعة أيام أخرى إذا خلطت القرون مع الثلج المجروش أثناء التخزين ويفضل دائما تخزين قرون البسلة كاملة ، أى بدون تقشير .