

الفصل الثاني

الخصائص العامة للمحاصيل والأعشاب البقولية العلفية .

الأهمية الاقتصادية للمحاصيل البقولية : Economic importance

تنتمي المحاصيل البقولية إلى فصيلة نباتية واحدة وهي الفصيلة البقولية Leguminosae or fabaceae التي تحتوي على أكثر من 700 جنس ، وأكثر من 18 ألف نوع نباتي ، تختلف فيما بينها من حولية صغيرة جدا في الحجم إلى عشبية متوسطة الحجم ، وهناك شجيرات وأشجار كبيرة الحجم .

يهتم الإنسان بزراعة حوالي عشرين نوعا من الأنواع العديدة التابعة للفصيلة البقولية من أجل التغذية على بذورها ، كما أن هناك مساحات كبيرة أيضا تزرع بنباتات هذه الفصيلة من أجل علف الحيوان كعلف أخضر ، أو دريس ، أو سيلاج ، أو تبين ، أو بذور .

تتميز المحاصيل البقولية باختلاف خصائصها البيولوجية بقدرتها على تثبيت الأزوت الجوي عن طريق البكتريا العقدية ، وإدخال كمية كبيرة من البروتين في البذار وفي جميع أجزاء النبات .

تساهم المحاصيل البقولية في حل ثلاث مشكلات زراعية رئيسة هي :

1- زيادة إنتاج البذار البقولية المستخدمة في أغراض تغذية الإنسان وعلف الحيوان .

2- زيادة إنتاج البروتينات النباتية الهامة جدا في غذاء الإنسان وعلف الحيوان .

3- زيادة خصوبة التربة ، ورفع محتواها من المادة العضوية والأزوت .

الأهمية العلفية للمحاصيل البقولية :

تعتبر بذور البقوليات علفا حيوانيا مركزا ممتاز النوعية وذلك بفضل محتواها من البروتينات والأملاح المعدنية والفيتامينات ، كما أن النباتات البقولية تستخدم بنجاح في العلف الأخضر وصناعة الدريس والسيلاج ، وتتفوق هذه المصادر العلفية عن مثيلاتها النجيلية لارتفاع نسبة البروتينات في النباتات البقولية سواء في بذورها أو سوقها أو أوراقها ، حيث تصل نسبة البروتينات في قش وتبن فول الصويا والترمس إلى 8-14 % من المادة الجافة ، وتتنخفض هذه النسبة إلى 4 % في تبن النجيليات .

تعاني الأعلاف المقدمة إلى الحيوانات المحلية من نقص كبير في نوعيتها يتمثل في انخفاض كمية البروتين المهضوم في الوحدة العلفية والتي لا تزيد عن 85 غرام في الوحدة العلفية ، في حين يجب أن تتضمن الوحدة العلفية 105- 110 غرام بروتين مهضوم لتحقيق توازن العليقة الحيوانية . وتؤدي قلة البروتين في العلف الحيواني إلى انخفاض إنتاج الحيوان إضافة إلى رداءة نوعية هذا الإنتاج .

نستخلص من ذلك أن البقوليات ممتازة في علف الحيوان ، ومن جهة أخرى فإنها تحسن استعمال مختلف المواد العلفية المقدمة للحيوان ، وخاصة عندما يكون العلف في معظمه من الألياف أو السيلاج أو العلف العصيري ، ويرجع الفضل في ذلك إلى احتواء الوحدة العلفية من البقوليات على 160- 250 غرام بروتين مهضوم (جدول رقم 12) .

جدول رقم (12)

القيمة العلفية للمحاصيل البقولية .

نوع المحصول	الوحدات العلفية في 100 كغ من العلف			كمية البروتين المهضوم في الوحدة العلفية (غ)		
	علف أخضر	سيلاج	بذور	علف أخضر	سيلاج	بذور
فول الصويا	20.7	20.2	130.7	217	174	223
البازلاء	16.0	15.0	114.0	175	133	158
الترمس	14.7	17.7	110.7	184	163	245
الفول	16.0	18.0	115.0	163	144	311
البقية	17.0	13.8	119.2	218	167	189
الجلبان	21.9	15.0	109.3	201	167	198

ومما لاشك فيه أن البروتين هام جدا في علف الحيوان لأنه مصدر إمداد الحيوان بالأحماض الأمينية الضرورية للنمو والإنتاج ، كما يدخل في تركيب الأنزيمات والهرمونات الضرورية لجسم

الحيوان . وتعتبر البروتينات من أهم مكونات المركبات الأزوتية من الناحية الغذائية ، ولا يستطيع أي مركب عضوي آخر أن يقوم بدور البروتينات في جسم الحيوان من الناحية الغذائية .

يختلف محتوى البروتين الخام في النباتات البقولية تبعاً للنوع النباتي والصنف ومرحلة تطور النبات والجزء النباتي الذي يستخدم في العلف ، إضافة إلى تأثير الظروف المناخية وخصوبة التربة والكثافة النباتية على محتوى البروتين في النباتات البقولية .

مما تقدم . يتضح بأن هناك نقصاً واضحاً في البروتينات سواء في غذاء الإنسان أو علف الحيوان . وللتغلب على هذه المشكلة يجب التوسع في إنتاج المحاصيل البقولية الغنية بالبروتينات مثل الفول والحمص والعدس والتمرسم وفول الصويا والبازلاء والبيقية والجلبان والفصة والبرسيم وغيرها من البقوليات .

الأهمية الغذائية للبقوليات : ملخص

تعد محاصيل البقول من الناحية الغذائية مصدراً هاماً للبروتين في غذاء الإنسان . خاصة بالنسبة لعدد كبير من سكان الدول النامية ، حيث يمكن الاستعاضة به عن البروتين الحيواني المرتفع الثمن .

يرى الباحث D. H. Brynechnekov أن حل مشكلة البروتين في غذاء الإنسان وعلف الحيوان تكون بالاعتماد على البروتينات النباتية بشكل رئيسي ، والدليل على ذلك أن البذار البقولية لا تمتلك قيمة غذائية عالية فحسب بل تحتوي أيضاً على كمية كبيرة من البروتين المهضوم .

تصل نسبة البروتين في بذور الكثير من المحاصيل البقولية إلى 27-30 % وهذه النسبة أكبر من 2-3 مرات مقارنة مع الحبوب النجيلية ، وهذا يحدد المستوى الغذائي العالي لهذه البذار وترتفع نسبة البروتين في بذور بعض المحاصيل البقولية تتراوح بين 35-45 % في التمرسم وفول الصويا .

ويوضح الجدول (13) نسبة البروتين في بذور بعض المحاصيل البقولية في % بالنسبة إلى المادة الجافة الكلية .

يتضح من الجدول (13) ارتفاع نسبة البروتينات في البذار البقولية في حين تنخفض هذه النسبة بشكل واضح في الحبوب النجيلية . جدول رقم (14) :

التركيب الكيميائي لبذور بعض المحاصيل البقولية % في المادة الجافة الكلية .

المعادن	الألياف	الدهن	الكربوهيدرات	البروتين	المحصول
3.5	6.0	1.5	45	30	الفول
3.0	3.0	2.0	50	30	العدس
3.5	4.0	4.5	49	25	الحمص
4.5	12.5	5.0	24	38	الترمس الأزرق
4.5	12.7	4.2	26	39	الترمس الأصفر
2.5	3.5	1.5	52	28	البازلاء
3.0	4.0	2.0	49	24	الفاصولياء
3.0	6.0	2.0	48	29	الجلبان
5.0	4.0	20.0	24	39	فول الصويا
2.9	5.4	1.7	48	28	البقية
3.0	10.2	10.2	31	32	الترمس الأبيض

التركيب الكيميائي لحبوب بعض المحاصيل النجيلية % في المادة الجافة الكلية .

المحصول	البروتين	الكربوهيدرات	الدهن	الألياف	المعادن
القمح الطري	13.9	79.9	2.0	1.9	2.3
الذرة الصفراء	7.6	72.5	2.2	5.9	11.8
الشعير	12.2	77.2	2.4	2.9	5.2
الأرز	6.7	78.9	0.7	0.8	0.9
القمح القاسي	16.0	77.4	2.1	2.0	2.4
الذرة الرفيعة	12.3	73.8	3.6	1.65	2.5

إن المحتوى البروتيني العالي في بذور البقوليات هو الذي يعطيها الأهمية الكبيرة في تغذية الإنسان ، إضافة إلى محتوى هذه البروتينات من الأحماض الأمينية .

تحتوي بذور بعض المحاصيل البقولية على كل الأحماض الأمينية التي يحتاجها الإنسان ومن ضمنها اللايسين Lysine ، والميثونين Methionine ، والتربتوفان Tryptophan وغيرها . وعند قلة هذه الأحماض الأمينية في الغذاء فإن الجسم يهضم جزءا من البروتينات ، أما الجزء الباقي فيستعمله الجسم من أجل الطاقة ، فمثلا تحتوي حبوب القمح على 12 % بروتين تغطي هذه النسبة 60 % من حاجة الجسم إلى اللايسين Lysine ونتيجة لذلك يهضم 7 % فقط من بروتينات القمح . وتنخفض هذه النسبة إلى 6 % في الشعير ، وعند نقص الميثونين Methionine في الفاصولياء فإنه يهضم 11 % من البروتينات من أصل 25 % التي تحتويها بذور الفاصولياء ، و يهضم من بروتينات بذور البازلاء 10 % ، من أصل 22 % أما نسبة هضم بروتينات فول الصويا فهي كاملة تقريبا .

تحتل بذور فول الصويا المركز الأول بالنسبة إلى احتواء بذورها على الأحماض الأمينية الأساسية (170 مغ في كل 1 كيلو غرام مادة جافة) يلي فول الصويا الترمس (165 مغ) ثم الفول (150 مغ) وينخفض هذا المحتوى كثيرا في البازلاء إلى 87 مغ .

يتعلق محتوى البروتين في البذار بعدة عوامل منها خصائص الصنف ، وطبيعة التربة وظروف الأقليم ، والمعاملات الزراعية وغيرها من الظروف .

تتراوح نسبة الدهون في البذار البقولية من 1.5 - 2.5% باستثناء بعض المحاصيل مثل الحمص (5 %) ، والتمرس (5 %) ، وفول الصويا (20 %) ، وترتفع هذه النسبة كثيراً في بذور الفول السوداني لتصل من 45 - 50 % .

يرتفع محتوى الكالسيوم والحديد نسبياً في بذور المحاصيل البقولية مقارنة مع حبوب المحاصيل النجيلية ومع الأغذية ذات المصدر الحيواني باستثناء الألبان ومشتقاتها بالنسبة لعنصر الكالسيوم ، أما بالنسبة لعنصر الحديد فنسبته أعلى في البقوليات مقارنة مع الأغذية ذات المنشأ الحيواني بصفة عامة ، ويلاحظ ارتفاع بذور الفاصولياء والصويا بعنصري الكالسيوم والحديد مقارنة مع بذور البقوليات الأخرى .

تحتوي بذور المحاصيل البقولية العديد من الفيتامينات الهامة مثل $A - B_1 - B_2 - C$ ونسبة الفيتامينات فيها بشكل عام أعلى في البذار البقولية من الحبوب النجيلية ومن الأغذية الحيوانية أيضاً .

ويوضح الجدول رقم (15) محتوى البذار البقولية من بعض الفيتامينات ومقارنتها ببعض الحبوب النجيلية والمصادر الغذائية الأخرى .

ويرتفع محتوى الفيتامينات في بذور وقرون المحاصيل البقولية الخضراء مثل البازلاء والفاصولياء ، واللوبياء ، والفول وغيرها من المحاصيل التي تؤكل بذورها وقرونها خضراء .

ترتبط أهمية البروتينات وغيرها من المركبات الغذائية الموجودة في بذور المحاصيل البقولية بمدى قابليتها للهضم في جسم الإنسان والحيوان .

وتبين أن نسبة هضم البقوليات المطبوخة جيداً تتراوح من 84 - 95% ويشير Davidson أن هضم البقوليات (Pulses) كان كاملاً تقريباً ، ولا يختلف في درجته عن هضم حبوب المحاصيل النجيلية كالقمح والدرّة والأرز وغيرها من الحبوب النجيلية . أما درجة الهضم فقد تتأثر بعدة عوامل مثل طرق الطبخ ، والكمية التي تؤكل ، وطبيعة الجهاز الهضمي لدى الأشخاص ، ويجب أن نشير إلى احتواء البقوليات غير المطبوخة على بعض المواد غير القابلة للهضم ، أو التي تعرقل عملية الهضم في الجسم مثل الجلوكوسيدات Glucosides ، والقلويدات Alkaloides ، أو بعض المواد الأخرى التي توقف أو تمنع عمل أنزيم التربسين Trypsin

الخاص بهضم البروتينات . ويمكن إزالة هذه التأثيرات الضارة للمواد المذكورة عن طريق الطبخ أو بواسطة النقع بالماء مع تغيير ماء النقع عدة مرات .

جدول رقم (15)

للإشارة
محتوى البذار البقولية من بعض الفيتامينات ومقارنتها مع بعض الحبوب

النبيلية والمصادر الغذائية الأخرى .

المادة الغذائية	ثيامين ملغ / 100 ملغ	ريبوفلافين ملغ / 100 ملغ	نياسين ملغ / 100 ملغ
الأرز	0.08	0.03	1.6
القمح	0.13	0.04	1.1
الذرة الصفراء	0.35	0.09	1.3
الفاصولياء	0.54	0.18	2.1
العدس	0.50	0.21	1.8
اللوبياء	0.92	0.18	1.9
فول الصويا	1.03	0.30	2.1
لحم أحمر	0.07	0.17	4.0
سمك بحري	0.05	0.08	2.2
بيض	0.10	0.03	0.1

تدخل البذار البقولية الجافة أو الطازجة أو قرونها الخضراء في تصنيع الأغذية وحفظها وتعليبها ، كما تدخل بروتينات البعض منها كبروتينات الفاصولياء في تصنيع الأدوية الطبية . أما الزيت الذي ينتج من بذور بعضها كالصويا والفول السوداني فله أهمية غذائية كبيرة إضافة إلى فوائده المتعددة .

وتعتبر المحاصيل البقولية الغذائية من أهم وأقدم النباتات الغذائية التي زرعها الإنسان .

ملخص

نشير في نهاية هذا الموضوع إلى احتواء البذار البقولية على نسبة غير قليلة من ماءات الفحم التي تتراوح نسبتها من 50 - 60 % باستثناء بعض المحاصيل مثل الصويا والترمس والفول السوداني وذلك لارتفاع محتوى بذورها من الزيت (صويا - فول سوداني) ، أو لارتفاع محتوى بذورها من البروتينات (صويا - فول سوداني - ترمس) .

أما السرعات الحرارية الناتجة عن البذار البقولية فهي تتماثل مع سرعات الحبوب النجيلية وتتفوق عليها أحياناً كما في البذار البقولية الغنية بالزيت جدول رقم (16) .

وهكذا نرى الأهمية الكبيرة للبذور البقولية في غذاء الإنسان . ولابد من التنويه إلى احتواء بعض بذورها على مواد ضارة أو سامة تسبب أمراضاً خطيرة ، أو قد تؤدي إلى الموت ، وأهم الحالات المرضية التي قد تحدث للإنسان هما الحالتان التاليتان :

1- مرض Lathyrism أو مرض الشلل الجزئي الناتج عن التغذية من بذور الجلبان *Lathyrus sativus* ، وقد ظهر المرض في عدد من الدول الآسيوية التي تتغذى على بذور الجلبان بكميات كبيرة مثل الهند والباكستان . وقد نتج عن هذا المرض حدوث شلل في الأطراف السفلية للإنسان غير قابل للشفاء . وقد يحدث المرض بصورة وبائية خصوصاً في مواسم القحط والجفاف حيث يحصل نقص كبير في إنتاج الذرة والقمح والأرز ، فيضطر السدان للاعتماد على بذور الجلبان الذي يستطيع أن يتحمل الظروف الجافة ، وظهر هذا الوباء في الهند عام 1961 وكذلك في إسبانيا عامي 1940 و 1941 أثناء الحرب الأهلية . ويبدو أنه لا يوجد أي خطر من التغذية على بذور الجلبان إذا تم تناولها بكميات بسيطة وعادية .

السعرات الحرارية للبذور البقولية ومقارنتها مع بعض المواد الغذائية الأخرى .

المادة الغذائية	نسبة الرطوبة (%)	السعرات في 100 غرام
العدس	11	346
الفاصولياء	11	341
اللوبياء	11	342
الفول السوداني	5	546
فول الصويا	8	335
الأرز	13	360
القمح	12	370
الذرة الصفراء	12	360
لحم (أحمر)	67	198
سمك بحري	82	75
بيض	74	163

2- مرض التفويل : Favism ينتج هذا المرض عن التغذية على الفول الأخضر (Vicia faba) أو استنشاق حبوب اللقاح الموجودة في أزهار الفول ، تتلخص أعراض هذا المرض بفقر الدم أو البول الدموي ، أو اليرقان مع ارتفاع درجة حرارة المريض غالباً .

تظهر هذه الأعراض بشكل مفاجئ على المريض خلال دقائق من استنشاق رائحة الأزهار ، أو بعد ساعات من أكل الفول الأخضر ، ويتوفي المريض في الحالات الشديدة خلال 24 - 48 ساعة ومعظم الوفيات تكون في الأطفال .

تختلف الإصابة بهذا المرض حسب قابلية الشخص للإصابة ، ويلعب صنف الفول دوراً كبيراً في هذا المجال . ينتشر هذا المرض في منطقة حوض البحر المتوسط خصوصاً في جنوبي إيطاليا وجزيرة سردينيا ، ويتعرض بعض سكان القطر العربي السوري لهذا المرض . ولم يعرف

طبيعة المادة السامة المسببة لمرض التفويل ويعتقد بأنه حالة من حالات الحساسية لدى بعض الأفراد . وفي كل الأحوال فإن الفول المطبوخ لا يحدث المرض .

الأهمية الزراعية للمحاصيل البقولية :

ترتبط الأهمية الزراعية للمحاصيل البقولية في التالي :

1- تثبيت الآزوت الجوي :

ينمو على جذور النباتات البقولية عقد ينمو فيها بكتريا Rizobium التي تعيش معيشة تكافلية مع هذه النباتات ، بمعنى أن البكتريا تستفيد من النبات البقولى بحصولها منه على المواد غير الآزوتية اللازمة لها وفي الوقت نفسه يستفيد النبات منها عندما يحصل عن طريقها على الآزوت الجوي . وحسب معطيات الباحث M.B.Fedrov . فإن الترمس يثبت 400 كيلو غرام من الآزوت في الهكتار ، ويثبت كل من محصولي البقية والبازلاء 100 كيلو غرام والصويا 150 كيلو غرام والفصة 140 كيلو غرام في الهكتار الواحد .

ولهذا الأمر أهمية بالغة في تلقيح البذار البقولية بالسلالة البكتيرية الخاصة بها قبل الزراعة . ونتيجة لتثبيت الآزوت الجوي لدى النباتات البقولية ، فإنها لا تحتاج إلى تسميد آزوتي بكميات كبيرة بل يكفي جرعات غير كبيرة عند بداية النمو يستعملها النبات ريثما تبدأ البكتريا الجذرية بالنشاط.

2- زيادة المادة العضوية في التربة :

ينتج عن زراعة المحاصيل البقولية مخلفات نباتية كالأوراق والساق والجذور وهذه تعطي مواد عضوية ممتازة عند تحليلها في التربة ، كما تؤدي إلى تحسين مواصفات التربة الفيزيائية والكيميائية ، وزيادة إنتاج المحاصيل التي تزرع بعد البقوليات . كما أن المادة العضوية الناتجة عن تحليل الجذور تحافظ على البناء الجيد للتربة Soil structure مما يناسب مختلف الزراعات .

3- امتصاص الفوسفور المعقد وتحويله إلى فوسفور قابل للامتصاص :

يعتبر الترمس والبازلاء والفول من أفضل المحاصيل البقولية في امتصاص الفوسفور المعقد وتحويله إلى فوسفور قابل للامتصاص من قبل المحاصيل الأخرى ، بعد تحليل الأجزاء النباتية للترمس أو الفول أو البازلاء في التربة ، أي أن هذه المحاصيل تمتص الفوسفور المعقد من التربة وتعيده على شكل قابل للامتصاص .

4- التسميد الأخضر:

تشكل المحاصيل البقولية أفضل المصادر النباتية للتسميد الأخضر ، نظراً لقدرتها على تثبيت الأزوت الجوي في التربة ، ولغزارة نموها وسرعة تطورها ، وهذه الخصائص هي المطلوبة في المحاصيل المستخدمة لهذا الغرض .

ويعتبر الترمس من أفضل المحاصيل البقولية للتسميد الأخضر في التربة الرملية والفقيرة وذلك بفضل قدرته على النمو في مثل هذه الظروف ، وإعطائه كميات كبيرة من النموات الخضراء مما يجعله سماداً أخضرًا جيداً .

5- المحاصيل البقولية مهمة في الدورة الزراعية :

تزرع بعض المحاصيل البقولية مثل الصويا والحمص والفول كمحاصيل صيفية مخدومة ولهذا فإنها مرغوبة في الدورة الزراعية . وتستعمل قبل استعمال الكثير من المحاصيل الحقلية أو بعدها ، وكلما كان إنتاج المحصول البقولي عالياً كان إنتاج المحصول الذي يليه في الدورة الزراعية عالياً أيضاً وجيد النوعية.

وهكذا تزداد خصوبة التربة ، ويتحسن إنتاجها كثيراً عندما تزرع المحاصيل البقولية فيها سواء بشكل رئيسي أو مؤقت أو للتغطية أو كسماد أخضر .

6- تقليل انتشار الحشائش والأعشاب الضارة .

تزرع البقوليات غالباً بكثافة عالية في وحدة المساحة ، ونتيجة لذلك فإنها تقلل أو تمنع نمو الحشائش والأعشاب الغريبة لمنافستها من قبل المحاصيل البقولية دون اللجوء إلى مكافحتها أو التخلص منها بالطرق الكيميائية ، أو الميكانيكية ، وهذا ما يقلل من نفقات الإنتاج ويحمي البيئة من التلوث بفعل المبيدات الكيميائية .

المحاصيل البقولية من حيث المنشأ وتاريخ الزراعة :

تأتي المحاصيل البقولية بعد المحاصيل النجيلية الغذائية (قمح ، شعير) من حيث تاريخ نشأتها ، وقد عثر على بقايا من القمح والعدس والبالاء في تركيا وتم تقدير عمر هذه البقايا عن طريق الكربون المشع وتبين أن عمرها أكثر من 5500 عام قبل الميلاد . وعثر أيضاً في تركستان على بذور متكرنة من البالاء والعدس وبقوليات أخرى ، ربما يعود تاريخها إلى ما قبل 5500 عام قبل الميلاد .

وقد استنتج العلماء من خلال ذلك أن الإنسان قد زرع واستخدم البقوليات في غذائه منذ أكثر من ثمانية آلاف سنة .

كما عثر على بقايا من البازلاء العادية في سويسرا منذ 4500 سنة قبل الميلاد ، وكذلك في مقابر المصريين القدماء . ووجد أيضاً أن الحمص قد زرع مع البازلاء في نفس التواريخ المذكورة في منطقة شرق البحر المتوسط وفي العراق ، وانتقل من هذه المناطق إلى الهند ثم إلى مناطق شرق آسيا .

وقد تم توثيق زراعة أول نبات بقولي في التاريخ حوالي 9500 - 10000 سنة قبل الميلاد في تل المريبط شمال سوريا . وتؤكد الوثائق التاريخية أن العدس كان شائعاً ومعروفاً منذ 8000 - 9000 سنة قبل الميلاد .

وانتشر المحصول بعد ذلك في العصر البرونزي بشكل أوسع في منطقة حوض المتوسط وآسيا وأوروبا .

استمر الناس يستخدمون العدس أيام الفراعنة ما بين 2400 - 2200 قبل الميلاد ويستدل على ذلك من وجود بذور العدس في مقابر المصريين القدماء لا سيما في عهد الأسرة الثانية عشرة . واتضح بعد ذلك أن المصريين القدماء قد زرعه في مساحات واسعة ، وبغاية فائقة ، كما اعتبروه من الأغذية المهمة في حياتهم . واعتبره الرومان بعد ذلك محصول غذائي مصري . وقد أشارت الكتب المصرية القديمة أن المصريين كانوا يقايضونه بخشب الأرز اللبناني من أجل تقديمه كهدية للآلهة ، وكانت أسعاره مماثلة لأسعار القمح .

المساحة والإنتاج العالميين والعربيين من المحاصيل البقولية : **للأسف**

بلغت المساحة المزروعة من البقوليات في العالم حوالي / 100 / مليون هكتار أعطت إنتاجاً قدره 58 مليون طن عدا فول الصويا (FAO 2004) وهي تشكل حوالي 13 % من المساحة المزروعة بالنباتات ، وتحمل قارة آسيا المركز الأول في العالم من المساحة المزروعة التي تصل إلى حوالي 50 % وتعد الهند الدولة الأولى في العالم التي تهتم بزراعة البقوليات وتشكل حوالي 60 % من المساحة المزروعة في آسيا و 30 % من المساحة في العالم . يليها البرازيل ثم الصين وفي سوريا بلغت مساحة البقوليات حوالي 298 ألف هكتار وقد أعطت إنتاجاً قدره 240 ألف طن .

وفي مقارنة لدراسة تطور المساحة والإنتاج في العالم خلال السنوات العشر الماضية نرى أنه لا توجد زيادة ملحوظة سواء في المساحة أو الإنتاج ، وهذا يعني أنه يجب العمل على توسيع المساحة المزروعة ، الجدول رقم (17) ويبين الجدول (18) المساحة المزروعة في سورية لأهم أنواع البقوليات .

سراج

الجدول (17)

المساحة الكلية والإنتاج في العالم لأهم أنواع البقوليات (FAO 2004)

المردود (كغ / هـ)	المساحة هكتار	المحصول
701.3	27148787	الفاصولياء الجافة
1532.2	2632353	الفول الجاف
15780	6493865	البازلاء الجافة
686.6	10374133	الحمص
378.8	9825035	بازلاء العلف
829.2	3730700	العدس
999.1	935894	الببيقية
1212	1313449	الترمس
2261	83695477	فول الصويا
1347	26462857	الفول السوداني

الجدول (18)

المساحة المزروعة في سوريا لأهم أنواع البقوليات (FAO 2004)

المحصول	المساحة هكتار	الإنتاج / طن	المردود (كغ / هـ)
الفول السوداني	6660	20485	3075
الفول الجاف	15100	28400	1880
الفول الأخضر	5154	43597	84589
العدس	138847	168437	1213
الحمص	99537	86956	873
البقية	37000	20000	540
فول الصويا	2653	4712	1776
الترمس	71	105	1478

وبلغت المساحة المزروعة بالمحاصيل البقولية في أقطار الوطن العربي للفترة من 1973 - 1975 حوالي 1.376 مليون هكتار أنتجت 1.299 مليون طن بذورا وأصبحت هذه المساحة في عام 2003 حوالي 1.358 مليون هكتار .

احتلت المغرب المركز الأول من حيث المساحة (411.4 ألف هكتار) والإنتاج (285.2 ألف طن) ، تلتها سوريا (294 ألف هكتار) أنتجت (213 ألف طن) في حين احتلت مصر المركز الثالث من حيث المساحة (163 ألف هكتار) والمركز الأول من حيث الإنتاج (360 ألف طن) . (إحصائيات المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2003) .

الصعوبات التي تعترض زراعة البقوليات في القطر العربي السوري :

تعترض زراعة البقوليات جملة من الصعوبات نوجزها بمايلي :

1- الزراعة البعلية :

تعتبر الزراعة السائدة للبقوليات في القطر السوري زراعة بعلية مما يجعل الإنتاج مرتبطاً بكميات الهطول المطري ومواعيده وتوزعه على مدار موسم نمو البقوليات ، ومدى توافق كمياته مع حاجة النبات المتغيرة خلال فترة حياته ومراحل تطوره . ونتيجة لهذا الواقع نلاحظ الاختلافات الكبيرة في المساحات المزروعة وكمية الإنتاج من عام إلى آخر .

وللتخفيف من هذه المشكلة يجب التوسع في الزراعة المروية كلما كان ذلك ممكناً ، والسعي لاستنباط أصناف مقاومة للجفاف ، وإجراء العمليات الزراعية التي تكفل الاحتفاظ برطوبة التربة بأكبر كمية ولأطول فترة ممكنة عن طريق الحراثة والعزيق والتخلص من الحشائش الغريبة ، واتباع الطرق الزراعية المناسبة لكل محصول من المحاصيل البقولية ، والزراعة في الموعد الأمثل ، وتحديد الكثافة النباتية المثلى وغيرها من الوسائل والطرق المناسبة .

2- الميكنة الزراعية :

لا يزال استخدام الميكنة الزراعية محدوداً في مجال المحاصيل البقولية خاصة بالنسبة للحصاد والدراس الذي ينفذ يدوياً في غالب الأحيان مما يزيد الكثير في نفقات الإنتاج ، ويعرض جزء كبيراً من المحصول للهدر بسبب التأخير في إنجاز العمل . ولهذا لابد من توفير الآلات الزراعية المناسبة لخدمة المحاصيل البقولية ، وإيجاد أصناف تناسب الحصاد الآلي وإجراء عمليات تسوية للأراضي الزراعية التي تزرع بالبقوليات لتسهيل مرور الآليات الزراعية فيها وإجراء عمليات الخدمة بنجاح .

3- الآفات الزراعية :

تصاب المحاصيل البقولية بالعديد من الآفات الزراعية مثل الأمراض المختلفة كممرض الذبول ، ولفحة الساق ، والاسكوكاتيا ، وبعض الأمراض الفيروسية والهالوك والحامول وغيرها من الآفات ، وهذا يحتم العمل لاستنباط أصناف مقاومة واتباع الدورات الزراعية المناسبة وإجراء مكافحة الضرورية وتعقيم البذار وغيرها من الوسائل .

4- إنتاج البذار المحسن وتوزيعه على المزارعين بأسعار معتدلة :

لابد من توفير البذار المحسن . والجيد المواصفات من المحاصيل البقولية من قبل مؤسسات متخصصة في هذا المجال ، وعدم ترك هذا الأمر للمزارعين أنفسهم في تأمين البذار بطرقهم الخاصة والتي تكون غالباً غير مضمونة النتائج .

5- التلقيح البكتيري :

يعتبر التلقيح البكتيري وسيلة هامة لتنشيط وتشجيع تكون العقد البكتيرية على جذور البقوليات وفي موعد مبكر من عمر النبات وهذا يؤدي إلى الاستغناء أو الإقلال من كمية الأسمدة الأزوتية اللازمة للبقوليات . ويكون التلقيح البكتيري ضرورياً خاصة عند زراعة المحصول في أرض جديدة لم يسبق زراعتها بالمحصول نفسه أو بمحصول يتماثل معه في السلالة البكتيرية ، وهذه المسألة هامة جداً خاصة بالنسبة لفول الصويا الحديث العهد على الزراعة السورية وبالتالي عدم وجود البكتريا الخاصة به في الأراضي السورية .

6- مشكلة تشقق القرون وانفراط البذار منها :

تعاني بعض المحاصيل البقولية من خطر تشقق القرون وانتثار البذار منها عند النضج . وهناك محاولات لإيجاد أصناف مقاومة للانفراط . كما أنه يجب عدم التأخير في الجني وكذلك إجراء الجني في الصباح الباكر قدر الإمكان .

7- الرقاد :

تتعرض المحاصيل البقولية إلى خطر الرقاد لأسباب متعددة منها وراثية ومنها بيئية كزيادة الرطوبة أو زيادة التسميد الأزوتي أو زيادة الكثافة النباتية أو غيرها من الأسباب ، ومن الضروري معالجة هذه المشكلة لأنها تسبب خسائر كبيرة في الإنتاج .

8- انتشار الحشائش والأعشاب الغريبة :

تنتشر الحشائش والأعشاب الغريبة في حقول البقوليات لأسباب عديدة منها عدم إجراء الحراثة المناسبة قبل الزراعة أو عدم نظافة البذار ، ولهذا يجب الانتباه إلى هذا الموضوع خاصة في المراحل الأولى لتطور المحصول حيث يكون نموه ضعيفاً مما يسهل على الحشائش منافسة المحصول الأساسي .

تتم زراعة البقوليات غالباً دون إجراء عمليات التسميد اللازمة ، وللحصول على إنتاج جيد من البقوليات لابد من اللجوء إلى التسميد الفوسفوري والبوتاسي وبكميات غير كبيرة من الأزوت .

الخصائص العامة للفصيلة البقولية

أولاً : الخصائص النباتية للفصيلة البقولية :

اشتق اسم الفصيلة Leguminosae or fabaceae من ثمرة نباتاتها المميزة تعرف بالقرنية أو الباقلاء ، وتتفتح الثمرة في كثير من البقوليات عند النضج على طول مصراعيها الجانبيين وتنتشر البذار منها .

تقسم الفصيلة البقولية إلى تحت ثلاثة فصائل هي :

1- تحت الفصيلة المستحية Mimoscideae

2- تحت الفصيلة البقمية Cassalpinoideae

3- تحت الفصيلة الفراشية Papiloinoideae :

تستمد تسمية تحت الفصيلة الفراشية من شكل الزهرة الفراشية ، وتتبع معظم البقوليات ذات الأهمية الاقتصادية التي تحت هذه الفصيلة مثل الفول ، والحمص ، والعدس ، والترمس ، والصويا ، والجلبان ، والبيقية ، والكرسنة ، والفاصولياء ، واللوبياء ، والبازلاء ، والفول السوداني ، والحبلة . والنصة ، والبرسيم ، والنفل . وغيرها من البقوليات .

كما تقسم المحاصيل البقولية إلى ثلاثة مجاميع تبعاً لتركيب الأوراق وخصائص بداية الإنبات وهذه المجاميع هي :

1- المجموعة الأولى : وتشمل النباتات البقولية ذات الأوراق المركبة الريشية والتي عند

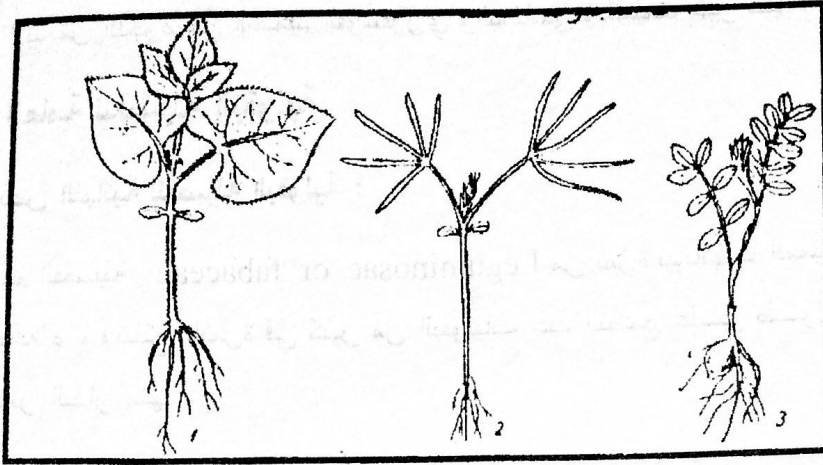
إنباتها تنقى الفلقات في التربة وتضم :

البازلاء ، والعدس ، والحمص ، والجلبان ، والفول ، والبيقية ، والكرسنة ، وغيرها

2- المجموعة الثانية : الورقة مركبة ثلاثية وتحمل الفلقات عند الإنبات فوق سطح التربة

وتتضمن : الفاصولياء ، وفول الصويا ، واللوبياء .

3- المجموعة الثالثة : الورقة مركبة راحية والفلقات تحمل فوق سطح التربة مثل الترمس
(الشكل رقم 1 يوضح المجاميع المذكورة) .



الشكل (1) بادرات المحاصيل البقولية

1-فاصولياء (مجموعة ثانية) ، 2-ترمس (مجموعة ثالثة) ، 3-حمص (مجموعة أولى)

خصائص الإنبات في المحاصيل البقولية :

عند توفر الظروف المناسبة لإنبات البذار من رطوبة وحرارة تبدأ البذار البقولية بالانتفاخ ومن ثم يتم الإنتاش والإنبات ، يخترق الجذير النامي قصرة البذرة ، ويتجه إلى الأسفل في التربة ويتجذر فيها وفي نفس الوقت ينمو السويق ويتناول متجهاً إلى الأعلى .

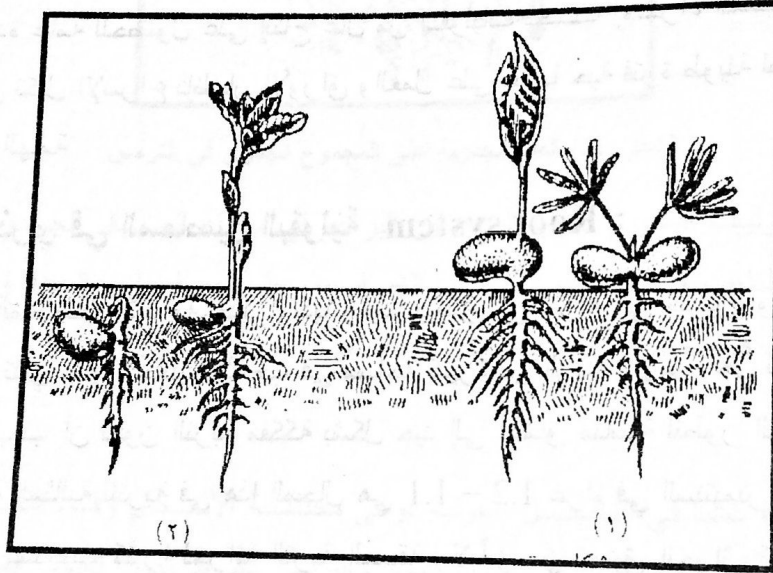
وتوجد في البقوليات طريقتين لإنبات البذار :

1- تضم الطريقة الأولى النباتات البقولية ثلاثية الأوراق ، والنباتات البقولية راحية الأوراق مثل : (فول الصويا ، والفاصولياء ، والترمس) ، وتسمى طريقة الإنبات فيها بالإنبات الهوائي أو الإنبات فوق الأرضي Epigeal Germinat وفيه ترتفع الفلقات فوق سطح التربة بعد الإنبات بفضل استطالة السويقة تحت الفلقة (السويقة الجنينية السفلى) ، Hypocoty ومع تطور نمو السويقة التي تحمل الفلقتين مع قشرة البذرة وبمجرد ظهورها فوق سطح التربة تتحرر الوريقتان الفلقتان اللحميتان من القصرة . وتبدأ بالاختضار وصنع الغذاء وتسمى هذه الأوراق بالأوراق غير الحقيقية (الأوراق الفلقية) حيث يتم أحياناً تحرر الفلقتين من القصرة تحت سطح التربة وقبل أن تظهر الأوراق الفلقية فوق التربة .

ومع تطور نمو البادرة الجديدة يتشكل على النبات الأعضاء الخضرية الجديدة من خلال البرعم القمي الموجود بين الفلقتين (الوريقتين الفلقتين) ، ويتشكل أول زوج من الأوراق الحقيقية على النبات .

تتميز أوراق الزوج الأول من الأوراق الحقيقية للنباتات البقولية الثلاثية الأوراق أنها أوراق بسيطة وبعد ذلك بوقت قصير تظهر الورقة الثلاثية الأولى ، ثلاثية الوريقات . أما في النباتات البقولية راحية الأوراق (الترمس) فالأمر مختلف تماماً حيث تظهر الورقة الراحية اعتباراً من الورقة الحقيقية الأولى .

2- تضم الطريقة الثانية للنباتات البقولية ذات الأوراق الريشية مثل : الفول ، والحمص ، والعدس ، والبازلاء ، والجلبان وغيرها .



الشكل (2)

1- إنبات هوائية . 2- إنبات أرضية

يتمثل الجذير في هذه المجموعة مع المجموعة الأولى من حيث نموه واختراقه قصرة البذرة وتعمقه في التربة . ولكن تختلف عنها في عدم ظهور الوريقتين الفلقتين فوق سطح التربة وتسمى هذه الطريقة من الإنبات بالإنبات الأرضية Eypogel germinat . تبقى الوريقتان الفلقتان داخل القصرة تحت سطح التربة ويتم الإنبات بظهور الريشة فوق سطح التربة نتيجة لاستطالة السويقة فوق الفلقة (السويقة الجنينية العليا) .

الأوراق التي تظهر في هذه المجموعة هي أوراق حقيقية وتمتلك تركيباً يختلف كثيراً أو قليلاً عن تركيب الأوراق النموذجية للنوع .

وتتطور هذه الأوراق بشكل جيد ولكنها تحتوي على وريقات ذات عدد أقل من الأوراق التي ستتمو فيما بعد (شكل رقم 1) .

تستعمل بادرات هذه المجموعة الغذاء المدخر في الفلقات أثناء الإنبات ، ولهذا السبب لا تحمل الفلقات فوق سطح التربة ، وبالتالي يمكن تعميق زراعتها في التربة دون خوف على الإنبات .

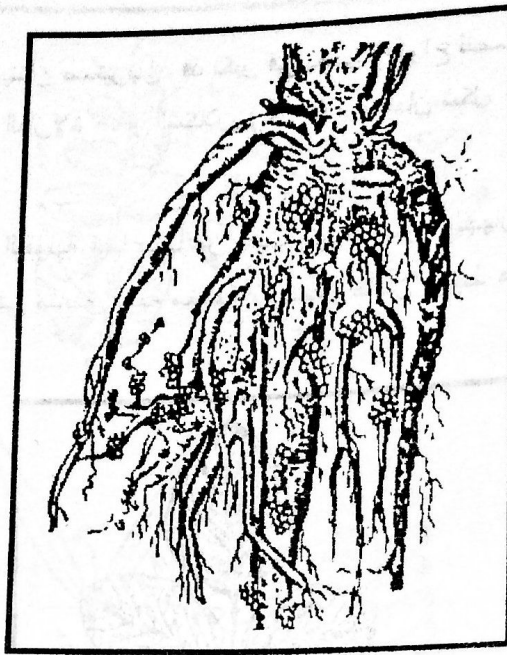
أما المجموعة الأولى فتحمل فلقاتها فوق سطح التربة ، ولهذا يجب عدم تعميق زراعتها في التربة ولا داعي أيضاً لتزحيف التربة بعد الزراعة لتسهيل خروج الفلقات .

وكقاعدة عامة للحصول على إنتاج عال من البقوليات يجب إجراء العمليات الزراعية المناسبة التي تكفل الإسراع بإظهار الأوراق والعمل على بقائها حية فترة طويلة لتقوم بوظائفها الفسيولوجية الهامة .

الجهاز الجذري في المحاصيل البقولية Root system :

تمتلك المحاصيل البقولية جذار وتدياً رئيساً يتعمق في التربة إلى مترين أو أكثر . ويتفرع من الجذر الوتدي جذور جانبية تتشعب في مساحة كبيرة من التربة . ومن أجل تكوين مجموع جذري قوي يجب أن تكون التربة مفككة بشكل جيد إلى أعماق مناسبة لتطور المجموع الجذري وتعتبر الكثافة المثالية للتربة في هذا المجال هي 1.1 - 1.2 غرام في السنتيمتر المكعب ، ولهذا فإن البقوليات تسنجيب كثيراً لحراثة التربة العميقة ولا بأس من تعميق الحراثة في الأراضي السوداء حتى 25-28 سنتمتراً . وفي المناطق المعرضة للتعرية يفضل إجراء الحراثة العميقة دون قلب التربة أما في الأراضي ذات الطبقة السطحية الكثيفة فيجب العمل على نقيتها بحراثات عميقة لم تمسيط التربة وتعيمها بحراثات مختلفة الأعماق (عميقة ، متوسطة العمق ، سطحية العمق) . وعند إجراء الحراثات العميقة فإن ربع المجموع الجذري ينتشر في الطبقة العميقة من التربة والتي تلعب دوراً كبيراً في تكوين الإنتاجية .

ينمو على المجموع الجذري للبقوليات العقد البكتيرية التي تعيش فيها بكتيريا العقدية (العقد الجذرية) *Rizobium* والتي تثبت الآزوت الجوي . ويختلف شكل العقد الجذرية في البقوليات ، فهي متفرعة في الفصاة وكروية صغيرة في البرسيم . ويوضح الشكل (3) العقد الجذرية على المجموع الجذري في الترمس .



الشكل (3) العقد الجذرية على المجموع الجذري في الترمس

ينمو في البقوليات المتفرع قاعدياً العديد من البراعم في منطقة اتصال الجذور بالساق المعروفة بمنطقة التاج ، وتشاهد هذه الحالة في الفصة ، ورجل العصفور ، والحنديق . أما النمو الثانوي الذي يحدث في بعض الأنواع فينشأ من براعم موجودة على الساق .

الساق : Stem

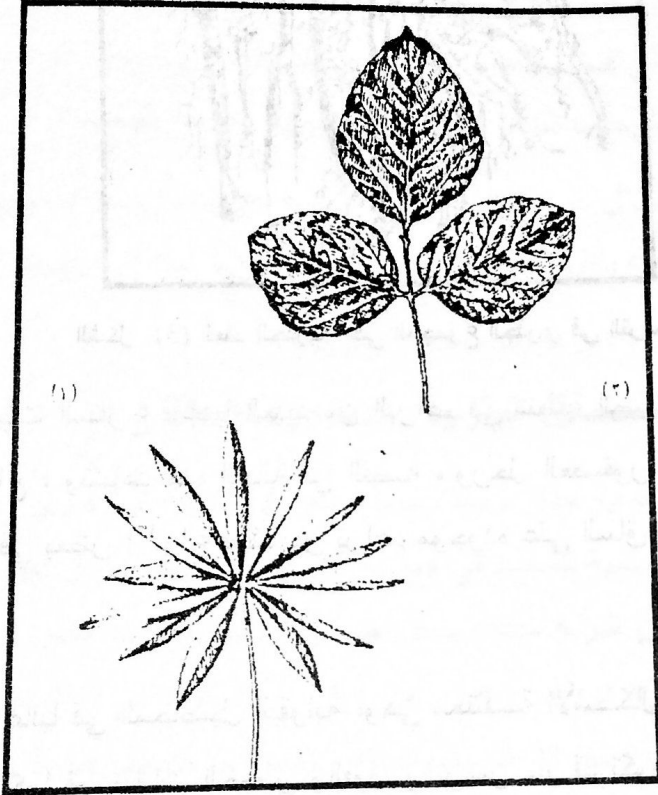
السوق عشبية غالباً في المحاصيل البقولية ، وهي مختلفة الأشكال وقد تأخذ النباتات شكلاً شجيرياً متفرعاً كما في نباتات الحمص والفل والتمس ، أو قد تكون السوق قائمة كما في فول الصويا وبعض أشكال الفاصولياء ، وبعضها الآخر متسلق أو راقد كما في البازلاء والبيقية والجلبان وغيرها ، وقد تبقى السوق راقدة حتى النضج . ويفضل زراعة هذه المجموعة مع بعض المحاصيل الأخرى القائمة الساق لمنع رقادها كالشعير والشوفان أو غيرها من المحاصيل القائمة التي تتسلق عليها البقوليات عن طريق المحاليق .

الأوراق : Leaves

الأوراق في البقوليات مركبة والتعريق شبكي ولونها أخضر غامق وهي مركبة ريشية أو راحية palmate or digitata أو مركبة ثلاثية ، وقد تنتهي الأوراق بمحلاق tendrils . تنمو الأوراق بالتبادل على الساق .

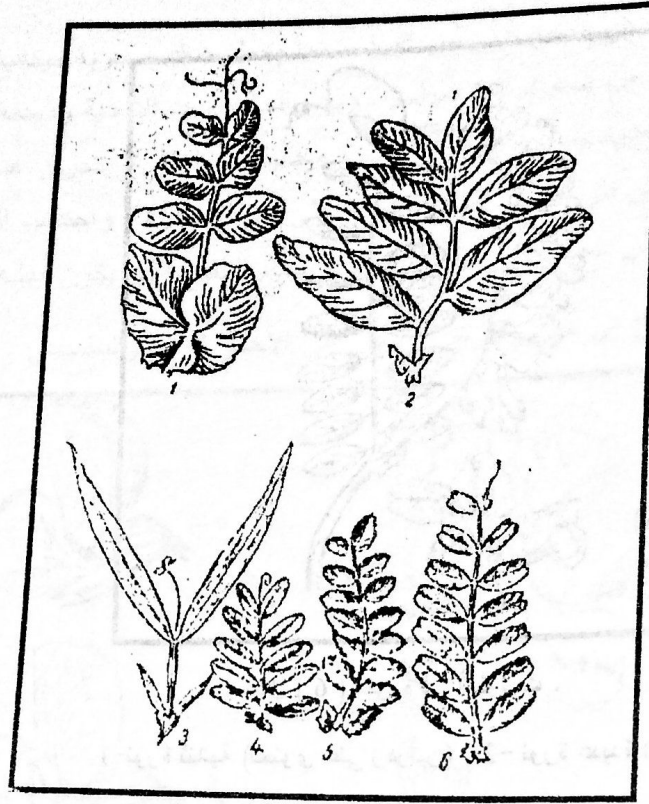
يوجد لكل ورقة أذينتان صغيرتان قد تكبر في بعض الأنواع لتصبح أكثر حجماً من الوريقات نفسها كما في البازلاء . و الشكلان (4-5) يوضحان شكل الأوراق في العديد من المحاصيل البقولية .

تختلف المحاصيل البقولية فيما بينها من حيث سرعة تطور الجهاز الورقي وهذه الصفة تسمح بإمكانية زراعتها في مناطق بيئية مختلفة ، وبشكل خاص يرتبط هذا الشيء بخصائص التربة والإقليم .



شكل رقم (4) أوراق بعض المحاصيل البقولية .

1-ورقة مركبة راحية (ترمس) . 2-ورقة مركبة ثلاثية (صويا)



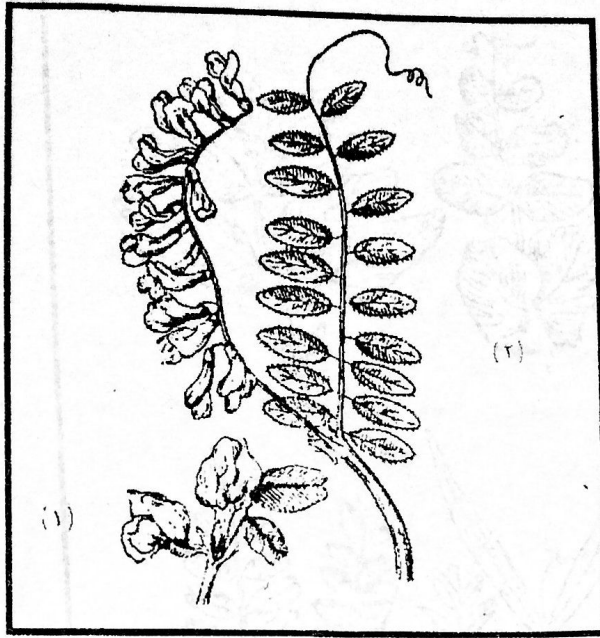
شكل (5) أوراق بعض المحاصيل البقولية .

1-ورقة بازلاء ، 2-ورقة فول ، 3-ورقة جلبان ، 4-ورقة عدس ، 5-ورقة حمص . 6-ورقة بيقية

وقد لوحظ أن تأثير ظروف المنطقة البيئية والمعاملات الزراعية ليس موحدًا على جميع أصناف وأنواع البقوليات ، ولهذا يجب التدقيق في اختيار الأنواع والأصناف الملائمة لكل منطقة إقليمية ، واختيار موعد الزراعة المناسب لكل منها ، وينطبق هذا الأمر أيضًا على باقي العمليات الزراعية الأخرى .

النورة Inflorescences:

تتواجد أزهار المحاصيل البقولية منفردة في آباط الأوراق أو متجمعة في نورة سنبلية أو راسمية أو رأسية head قصيرة أو طويلة ، وغالبًا تتواجد النورة في قمة الساق الرئيسية والأفرع الجانبية (شكل رقم 6) .



شكل (6) النورة في البقوليات .

1-نورة ثنائية (تحتوي على زهرتين) ، 2- نورة عديدة الأزهار

الأزهار Flowers :

الأزهار فراشية أي أن بتلات التويج لها شكل يشبه الفراشة . تتألف الزهرة في البقوليات من خمس أوراق كأسية ، وخمس أوراق تويجية مختلفة الأحجام ، والورقة العلوية منها كبيرة وتسمى العلم Standard ، وتسمى الوريقتان المجاورتان له بالجناحين Vings وهما أصغر حجماً من العلم ، بينما تتطبق حافتا البتلتين الباقيتين لتشكل ما يشبه الزورق Keel الذي يحمي الأعضاء الأساسية في الزهرة . ويوجد في كل زهرة عشر أسديات وقد تكون كلها ملتحمة أو يلتحم تسعة منها فقط لتشكل ما يسمى بالأنبوبة السدائية . تتكون المدقة من خباء واحد Carpel مميز إلى هبيض به بريقة واحدة أو أكثر وقلم ينتهي بميسم قصير .

يوضح الشكل رقم (7) تركيب زهرة الفول كنموذج لزهرة البقوليات .

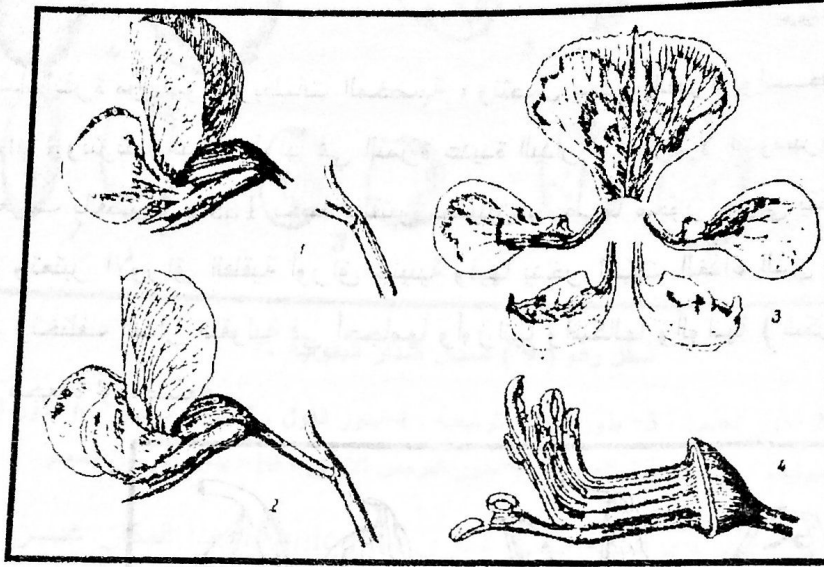
قد تلتحم قواعد البتلات في بعض البقوليات لتكون أنبوبة تويجية Corolla tuba طويلة أو قصيرة . وتفرز أزهار البقوليات رحيقا من غدد تقع في قاعدة التويج .

التلقيح ذاتي كما في الفاصولياء والبالزلاء ، أو خلطي بواسطة الحشرات الملقحة لإتمام عملية التلقيح وذلك للسببين التاليين :

1- وجود ظاهرة عدم التوافق الذاتي Self inoombatibility .

2- وجود المتوك في وضع أدنى من المياسم مما يجعل هناك صعوبة ميكانيكية في وصول حبوب اللقاح من المتوك إلى المياسم . وبهذه الحالة توجد الأسدية والمدقة داخل الزورق في وضع مشدود يتطلب معالجة الحشرة ميكانيكياً لإطلاق أو تحرير هذه الأعضاء ، مما يعمل على نشر حبوب اللقاح وتعلقها على بطن الحشرة ، واجتذاب الميسم لبعض ما يعلق على بطن الحشرة من لقاح ، وبالتالي إتمام التلقيح الذي يكون أغلبه خلطي .

تتدرج ألوان التويج في البقوليات من الأبيض إلى الأحمر الفاتح والبنفسجي .



شكل رقم (7) التركيب العام لزهرة البقوليات .

1-2- شكل عام للزهرة ، 3- الأوراق التويجية ، 4- الأسدية

الثمرة : الثمرة باقلاء أو قرن Legume وهي ثمرة تنشا من مبيض وحيد الخباء ، وفيها صف واحد من البذار يتصل بالمصراع العلوي للثمرة . وفي معظم البقوليات تنفتح الثمرة عند النضج على طول مصراعيها الجانبيين وتنتشر منها البذار . وعموماً فإن غلاف الثمرة يتكون من نمو جدار المبيض .

والثمار مختلفة الأحجام والأشكال فقد تكون طويلة ، أو قصيرة ، أو كروية ، أو اسطوانية ، أو مقوسة . أو ملتوية ، أو حلزونية ، أو مسطحة ، أو مجنحة وفي بعض الأحيان يقسم القرن إلى عقد تحتوي العقدة على بذرة واحد أو تكون الثمرة مؤلفة من سلسلة من البذار تدعى Lomenta .

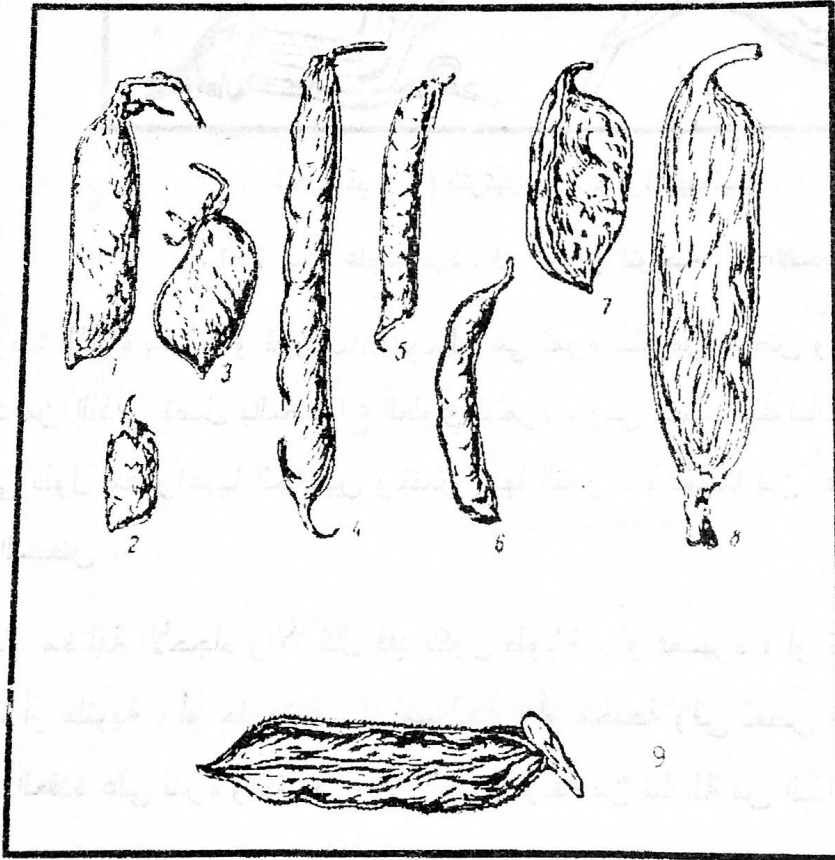
تكون القرون إما ملساء (عارية) ، أو مغطاة بشعر أو زغب مختلف الأشكال وقد يكون هناك أشواك أو زوائد جناحية في بعض الأنواع .

يحتوي القرن على بذرة واحدة أو عدة بذور معرضة للانفراط من القرون عند النضج باستثناء بعض المحاصيل مثل الحمص وبعض أصناف الترمس التي تقاوم هذه الظاهرة . ولا بد من الاهتمام بإيجاد أصناف من البقوليات لا تميل إلى تشقق قرونها . وقد توصل مربي النبات إلى إيجاد أصناف من الفاصولياء والصويا والعدس قليلة التشقق .

ويوضح الشكل رقم (8) ثمار بعض المحاصيل البقولية .

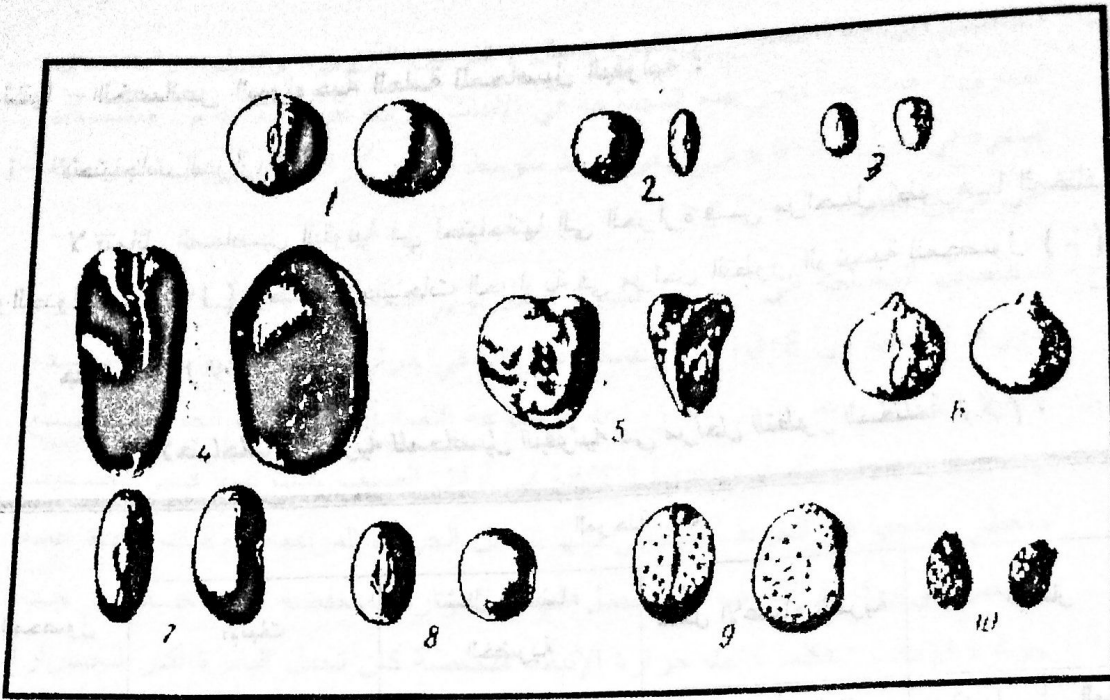
البذرة :

تنشأ البذرة من نمو البويضات المخصبة ، وتتصل بجدار الثمرة بواسطة الحبل السري Funiculus وتترتب البذار طوليا في الثمرة عديدة البذار . البذرة لا أندوسبرمية : تتكون من غلاف يعرف بالقصرة Tasta يحيط بفلقين لحميتين يربطهما محور جنيني يتكون من ريشة وجذير . وتعتبر الأوراق الفلقية أوراق جنينية وفيها يدخر النبات الغذاء الذي يستخدمه النبات عند الإنبات . وتختلف البذار البقولية في أحجامها وأوزانها وأشكالها وألوانها (شكل 9) وقد تكون ملساء أو مجعدة أو مضلعة .



شكل رقم (8) ثمار بعض المحاصيل البقولية .

1-بازلاء ، 2- عدس ، 3- حمص ، 4- فاصولياء ، 5- بيقية ، 6- صويا ، 7-جلبان ، 8- فول ، 9-ترمس



شكل رقم (9) أشكال البذار البقولية .

1- بذور البازلاء ، 2- بذور العدس ، 3- بذور البقية الربيعية ، 4- بذور الفول ، 5- بذور الجلبان ، 6- بذور الحمص ، 7- بذور الفاصولياء ، 8- بذور فول الصويا ، 9- بذور الترمس الأزرق ، 10- بذور الترمس المعمر .

تتصل البذرة بجدار الثمرة بواسطة الحبل السري Funiculus وهذا المكان غير مغطى بالكيوتكل الذي من خلاله يسهل نفاذ الماء إلى داخل البذرة عند الانتفاخ .

يتكون الجنين في البذار البقولية من ورقتين فلقيتين (Cotyledones) لحميتين وهما عبارة عن أوراق جنينية وفيها يدخر النبات الغذاء الذي يستخدم عند الإنبات . وتربط الفلقتين بمحور جنيني مكون من جذير كبير بشكل واضح ومن برعم جنيني .

وفي بعض البذار البقولية يكون هذا البرعم جيد التطور ، حيث يلاحظ الوريقتين الحقيقيتين الأوليتين تتوضعان بين الفلقتين وفيما بين هاتين الوريقتين الحقيقيتين يتوضع البرعم القمي للنبات . ملاحظة : هناك بعض البقوليات التي يسهل نزع القصرة عنها عند الانتفاخ وبالتالي تتوضح باقي أجزاء البذرة الأخرى .

ثانيا - الخصائص البيولوجية العامة للمحاصيل البقولية :

1- الاحتياجات الحرارية :

لا تتماثل المحاصيل البقولية في احتياجاتها إلى الحرارة في مراحل تطورها المختلفة والجدول رقم (19) يوضح الاحتياجات الحرارية في مراحل التطور الرئيسية للمحصول (م) .

جدول رقم (19)

الاحتياجات الحرارية للمحاصيل البقولية في مراحل التطور المختلفة (م) .

المرحلة ←								المحصول
الإنبات		تشكل الأعضاء الخضرية		تشكل الأعضاء الثمرية		الإثمار		
الدنيا	المثلى	الدنيا	المثلى	الدنيا	المثلى	الدنيا	المثلى	
5-4	12-6	5-4	6-12	15-12	12-17	10-12	17-22	العدس
6-5	12-9	6-5	16-12	10-8	20-16	10	16-22	الفول
6-5	12-9	6-5	18-17	15-12	24-17	12-10	20-24	الحمص
6-5	12-9	6-5	16-14	10-8	20-16	10	16-20	الترمس الأزرق
5-4	12-6	5-4	16-12	12-10	20-16	10-12	16-22	البازلاء
5-4	12-6	5-4	16-12	12-10	21-17	10-12	19-23	الجلبان
11-10	18-15	11-10	18-15	18-15	22-18	10-12	18-23	الصويا
13-12	18-15	13-12	26-16	18-15	25-18	12-15	20-23	الفاصولياء

تقسم المحاصيل البقولية إلى ثلاث مجموعات تبعا لاحتياجاتها الحرارية :

أ - محاصيل قليلة الاحتياج إلى الحرارة مثل : البازلاء والعدس والجلبان . تنبت بذور هذه المحاصيل بدءا من 2 م وتتشكل البادرة في الحرارة 3-4 م واستنادا إلى ذلك يمكن زراعتها مبكرا لتحملها للحرارة المنخفضة (زراعة خريفية) .

ب- محاصيل متوسطة الاحتياج إلى الحرارة مثل : الترمس الأزرق ، والفول ، والحمص الشتوي . حيث تبدأ بذور هذه المجموعة في الإنبات بدرجة حرارة 3-4 م° . وتتشكل البادرة في حرارة 5-6 م° تزرع في موعد متوسط أي بعد زراعة المجموعة السابقة التي تزرع مبكراً .

ج- المحاصيل المحتاجة إلى الحرارة الكبيرة : مثل فول الصويا ، والفاصولياء ويلزم بذورها للإنبات من 8-10 م° ، وتتشكل بادراتها في حرارة 10-13 م° . وتزرع هذه المجموعة في موعد متأخر بعد زراعة المجموعة الثانية أي بعد دفء الجو في الربيع ويمكن زراعتها كذلك في العروة التكتيفية في أوائل الصيف حيث تنمو في الصيف وتعطي إنتاجها في الخريف وبالتالي فإنها تتحمل الحرارة المرتفعة . وهناك قاعدة عامة تتلخص في إمكانية التعرف على تحمل النبات للحرارة المنخفضة من خلال درجة حرارة الإنبات : فكلما كانت حرارة الإنبات منخفضة كان تحمل البادرة أكثر للحرارة المنخفضة ، فمثلاً البازلاء والعدس يتحملان في مرحلة البادرة حتى -8 م° ، ومحصولي الترمس والفول يتحملان حتى -6 م° ، أما فول الصويا فتتحمل بادراته -3 م° إلى -4 م° والأقل تحملاً للحرارة المنخفضة الفاصولياء التي نهلك بادراتها على حرارة -1 م° . يوضح الجدول رقم (20) الحرارة الحرجة لبعض المحاصيل البقولية .

جدول رقم (20)

مدى تحمل النباتات البقولية للحرارة المنخفضة في مختلف مراحل النمو (م°).

المحصول	البادرة	الإزهار	النضج	درجة تحمل الصقيع
البازلاء	-7-8	-2-3	-3-4	الأكثر تحملاً للصقيع
الترمس الأزرق	-6-8	-3	-3	مقاوم للصقيع
الفول	-5-6	-2-3	-3	مقاوم للصقيع
الترمس الأصفر	-4-5	-2-3	-	متوسط المقاومة
الفاصولياء	-1-1.5	-0.5-1	-2	غير مقاوم

وللتغلب على الصقيع يجب إيجاد أصناف مقاومة وزراعة المحاصيل في ظروف يتوفر فيها (إقليم صغير) للحماية من الصقيع كزراعة التحميل أو زراعة التغطية .

ومن الضروري توفر حرارة عالية نسبياً في مرحلة النضج اللبني والنضج الكامل للبذور وهذا يستوجب اختيار موعد الزراعة المناسب .

2- الاحتياجات المائية .

تتطلب المحاصيل البقولية رطوبة أكثر مقارنة مع المحاصيل الحبية النجيلية . ويجب تحقيق 110-140 % من وزنها الجاف هوائياً من أجل الانتفاخ وبداية الإنبات في حين تتراوح نسبة الرطوبة هذه من 25-60 % نسبة لحبوب الفصيلة النجيلية ، ويتراوح معامل النتج في البقوليات من 400-800 ، وأكثر المحاصيل البقولية طلباً للرطوبة هي : فول الصويا ، والفول ، والترمس ، والبازلاء ولهذا يجب زراعة هذه المجموعة من المحاصيل في الأقاليم الرطبة نسبياً أو تحت ظروف الري المناسبة . أما المحاصيل البقولية التي تتحمل الجفاف فهي الحمص والجلبان .

ومن ناحية أخرى فإن المحاصيل البقولية قليلة التحمل لمستوى الماء الأرضي المرتفع .

3- الاحتياجات الضوئية :

تقسم المحاصيل البقولية إلى ثلاث مجموعات تبعاً لمتطلباتها من الضوء :

1. المحاصيل التي تستجيب للنهار الطويل : مثل البازلاء ، والعدس ، والجلبان ، والترمس ، والفول وفيها تؤدي إطالة الفترة الضوئية اليومية إلى تقصير فترة النمو الخضري والإسراع بالنمو الثمري .

2. المحاصيل التي تستجيب للنهار القصير : مثل فول الصويا وبعض أنواع الفاصولياء . ويؤدي تقصير فترة الإضاءة اليومية إلى تقصير فترة النمو الخضري .

3. محاصيل محايدة للفترة الضوئية : تشمل هذه المجموعة معظم أصناف الفاصولياء المزروعة (العادية) والحمص .

تجدر الإشارة إلى أن كل محصول يمكن أن تتبع له أصناف محايدة للضوء . ومن ناحية أخرى فإن النباتات ذات النهار القصير تستمر في النمو الخضري لفترة طويلة في ظروف المناطق الشمالية من العالم ويحصل الشيء نفسه للنباتات ذات النهار الطويل عند زراعتها في المناطق الجنوبية من العالم .

4- التربة :

أفضل الأتربة المناسبة للمحاصيل البقولية هي التربة المتوسطة القوام ذات التأثير الحمضي الضعيف أو المتعادلة ، وأفضلها الطميية السلتية المحتوية على كمية كافية من الفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم ولا تتحمل الأتربة الحامضة . ولكنها تتحمل بنجاح الأتربة الكلسية حيث تمتص كميات كبيرة من عنصر الكالسيوم . أما زيادة حموضة التربة فيعتبر عاملاً غير إيجابي للمحاصيل البقولية ويستثنى من ذلك محصول الترمس الذي يتحمل حموضة التربة ، ويتحمل أيضاً الأتربة الرملية ويتأثر سلباً بارتفاع الكلس في التربة ، وفي الأراضي الرملية يمكن استغلالها بزراعة البازلاء لأغراض علفية أو للتسميد الأخضر .

5- الغذاء :

تؤكد أبحاث كل من A.C.Metrofanov - X.K.Acarov - P.M.Cmernov -

F.A.Udek وغيرهم على أهمية التسميد الفوسفوري للمحاصيل البقولية بشكل خاص . ولكن مع زيادة خصوبة التربة وتوفر عنصر الفوسفور فيها ، فإن أهمية التسميد الفوسفوري تتضاءل أمام زيادة أهمية التسميد البوتاسي لمثل هذه الأراضي . وبالنسبة للأسمدة الأزوتية فإن الوضع أكثر تعقيداً ، حيث كان يعتقد في الماضي إنه لا حاجة إليها لأن البقوليات نفسها تقوم بتثبيت الأزوت الجوي ، والتسميد بعنصر الأزوت يضعف مقدرة النبات على تثبيت هذا العنصر . أما حالياً فقد تبين عدم صحة هذا الرأي من خلال أبحاث كثيرة قدمت من قبل عدد من الباحثين مثل M.V.Fedorov . V.V.Bernard , G.Chmedt , L.M.Dorocenske , N.M.Lazarev

وغيرهم حيث أثبتوا ضرورة نثر كميات غير كبيرة من عنصر الأزوت للمحاصيل البقولية بحدود 30 كيلو غرام أزوت صافي للهكتار ، وذلك بغض النظر عن الأزوت المثبت بواسطة البكتريا العقدية ، إن مثل هذه الجرعة غير الكبيرة ضرورية لبداية نمو وتشكل العقد الجذرية على الجذور ، وكذلك من أجل بداية نمو النبات ريثما يصبح النبات قادراً على تثبيت الأزوت الجوي .

تؤثر الظروف البيئية والزراعية وخصوبة التربة على كمية جرعات التسميد الأزوتي للمحاصيل البقولية ، فعندما تكون التربة فقيرة بمحتواها الغذائي ومرتفعة الحموضة وقليلة الرطوبة (الرطوبة المناسبة 50-60% من السعة الحقلية الكاملة) ، وكذلك الحرارة غير مناسبة كأن تكون مرتفعة أو منخفضة (الحرارة المناسبة بين 4-24 م°) يؤثر ذلك سلباً على تشكل العقد الجذرية ونموها على الجذور ، ولذلك لا بد في هذه الحالة من زيادة جرعات التسميد الأزوتي وعلى العكس فعندما تكون الظروف مناسبة للمحصول البقولية (التهوية جيدة ، النظام الغذائي والنظام المائي

جيدان ، توفر العناصر الدقيقة وغيرها من الظروف المناسبة للمحصول البقولى) . يمكن الاستغناء عن التسميد الآزوتى .

وقد أشارت بعض التجارب إلى قلة تثبيت الآزوت الجوى بواسطة البكتيريا العقدية ، إذا أضيف السماد الآزوتى فى مثل هذه الظروف المناسبة للمحصول البقولى (جدول 21)

جدول رقم (21)

تأثير الأسمدة الآزوتية على وزن العقد البكتيرية ومحتواها من الآزوت .

معاملات التجربة	وزن المادة الجافة فى البازلاء (كغ /هـ)	وزن العقد البكتيرية (مغ/فى النبات الواحد		محتوى العقد الجذرية من الآزوت (%من وزن المادة الجافة)	
		فول	بازلاء	فول	بازلاء
شاهد	674	63	54	4.76	4.44
P ₃₀ K ₃₀	785	76	62	5.54	5.10
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	816	70	60	5.15	4.51
P ₃₀ K ₃₀ +MO	818	85	74	5.70	5.27

يتضح من البيانات الواردة فى الجدول السابق تدنى وزن العقد الجذرية وانخفاض نسبة الآزوت فيها لدى تسميدها بعنصر الآزوت .

تكوين العقد الجذرية على المجموع الجذري :

تبدأ عادة فى الأسابيع الأولى لإنبات البذار بكتريا العقد الجذرية Rhizobium الموجودة فى التربة بالدخول إلى جذور البادرة عن طريق الشعيرات الجذرية ، أو التشققات الناجمة عن خروج الجذور الثانوية . ونتيجة تكاثر البكتريا تنشط خلايا قشرة الجذر لتكون ما يعرف بالعقد الجذرية حيث تعيش البكتريا فى نسيجها مستمدة الكربوهيدرات من النبات لتقوم بتحويل الآزوت الجوى إلى أحماض أمينية يستفيد منها النبات .

ويعتبر تثبيت الآزوت الجوي الذي تقوم به البكتريا العقدية من أهم العمليات الحيوية من الناحية الاقتصادية ، حيث يمكن للنبات البقولي تثبيت كميات كبيرة من الآزوت عند توفر الظروف الملائمة لذلك .

التلقيح البكتيري لبذور البقوليات : *للمراجع*

مفهوم البكتريا العقدية أو الجذرية *Rhizobium* :

أعلن العالم Hellriegel والعالم Wilfarth عام 1886 م عن اكتشاف العلاقة التعاوانية بين بكتريا العقدية *Rhizobia* والنباتات البقولية *Legumes* ، وأطلق على هذا النوع من التعاون اسم العلاقة التكافلية (تبادل المنفعة) *Symbiosis* .

والبكتريا العقدية هي عبارة عن كائنات دقيقة جداً ، تدخل جذور النباتات البقولية عن طريق الشعيرات الصغيرة الموجودة على الجذور الحديثة التكوين ، وعندما تدخل الجذور فإنها تسبب انتفاخات تسمى بالعقد *Nodules* ، وتختلف هذه العقد في شكلها وحجمها باختلاف البقوليات فهي طويلة الشكل في الفصية ، بينما تكون مستديرة إلى بيضاوية في البرسيم ، وفي البازلاء تأخذ الشكل المسندير في النبات الصغير وتصبح بعدها عنقودية الشكل في النبات الكبير .

تصنيف البكتريا العقدية :

صنفت النباتات البقولية إلى فئات يختص بتلقيح كل فئة سلالة معينة من البكتريا العقدية . وهذه التقسيمات متعددة تستند في معظمها على تخصص كل بكتريا بنبات معين تتعايش معه ومن هذه التصنيفات :

1. تقسيم بيرجه *Bergey* الذي صنف البكتريا العقدية في جنس منفصل أطلق عليه اسم الـ *Rhizopium* ويشتمل على نوعين :

أ- الـ *R. Leguminosarum* الذي يتعايش مع البازلاء *Pisum* ، والـ *Vicia* ، والـ *Lathyrus* وغيرها ،

ب- الـ *R. Radicicola Beijerinck* الذي يتعايش مع النفل *Trifolium* والفاصولياء وغيرها .

2. تقسيم Mecoy & Baldwin & Fred فقد قسموا البكتريا العقدية إلى سبع فئات :

(1) فئة نبات الفصة Alfalfa group : البكتريا الفعالة سلالات العقدية التابعة لنوع R.meliloti وتشمل الفصة والبرسيم الحلو والحلبة وأنواع النفل ماعدا الصنف باراجوزا .

(2) فئة نبات البرسيم Clover group : البكتريا الفعالة R.trifoli وتشمل البرسيم الأحمر والأبيض و كل أنواع البرسيم عدا برسيم كورا .

(3) فئة نبات الحمص Pea group : البكتريا الفعالة R.liguminosarum وتشمل البيقية والبازلاء والعدس والفول والجلبان .

(4) فئة نبات الفاصولياء Bean group : البكتريا الفعالة R.phaseoli وتشمل أصناف الفاصولياء المختلفة .

(5) فئة نبات الترمس Lupine group : البكتريا الفعالة R.lupini وتشمل أصناف الترمس .

(6) فئة نبات فول الصويا Soybean group : البكتريا الفعالة R.japonicum وتشمل كل أصناف فول الصويا .

(7) فئة اللوبياء : البكتريا الفعالة مجموعة من السلالات غير المسماة علمياً وتشمل اللوبياء والفول السوداني .

ويعتمد تفسير التخصص للبكتريا على تفاعل التربة وخصائص المناخ ، وقد اتفق الباحثون على أن سبب التخصص يعود إما إلى أنزيم خاص تفرزه البكتريا ، أو إلى اختلاف السائل الجذري للنباتات المختلفة . ويرتبط اختلاف أفراد كل مجموعة بطبيعة وخواص بروتين البذار .

طرائق التلقيح البكتيري : Methods of inoculation

(1) المرحلة القديمة : وتتمثل بنقل كمية من التربة من حقل زرع سابقاً بنوع من البقول إلى الحقل الجديد الذي سيزرع به النوع السابق نفسه .

(2) مرحلة المزارع البكتيرية : إما أن تكون سائلة أو ممزوجة مع مواد نصف متفحمة حيث أنها تمزج بالبذار قبل زراعتها ، وتزرع مباشرة .

(3) المرحلة التجارية : ظهرت بالأسواق بذور سبق تلقيحها من قبل مؤسسات وهيئات متخصصة ، يشتريها المزارع ، ثم يقوم بالزراعة .

سليم

إن العنصر الفعال جداً في عملية التلقيح البكتيري لبذور النباتات البقولية هو اللقاح البكتيري Bacterial inoculant ، ويعرف بأنه : معلق من سلالة بكتيرية عقدية يمكنها أن تتعايش بشكل تكافلي مع جذور من نوع بقولي ، يحضر بعد عزل السلالات البكتيرية عن جذور البقوليات وتصنيفها إلى فئات مختلفة ، كما ورد سابقاً ، ثم إكثارها بمخابر ومؤسسات متخصصة ، بعدها يتم خلطها وتحمل على مادة حاملة مناسبة كالدبال Humus ، أو مادة نصف متفحمة Peat ، أو مادة عضوية متحللة ، أو الرمل أو التراب ، وتوضع بعبوات خاصة .

التلقيح البكتيري المباشر :

1- استخدام اللقاح الرطب بتغطية البذار Seed pelleting :

يستخدم هذا الأسلوب في حال كون حجم البذار صغيراً جداً ، كما في البقوليات العلفية (فصية ، برسيم ، نفل ،) حيث يرطب اللقاح البكتيري بالماء ويخلط مع البذار ، ثم تخطط هذه البذار الحاملة للقاح بطبقة من كربونات الكالسيوم المفيدة في حال التربة الحامضية أو الفوسفات أو الطين وتحفظ البذار بعيداً عن الضوء ثم تزرع بعد عدة ساعات .

2- استخدام البذار الرطبة مع اللقاح الجاف Slurry inoculation :

بعد ترطيب البذار البقولية لفترة معينة بالماء ، تخطط بعدها باللقاح البكتيري الجاف ، كما يستخدم أحياناً شراب سكري بتركيز 10% أو محلول مخفف من المولاس ، وعموماً فإن هذه المواد تفيد في جعل البكتيريا أكثر التصاقاً بالبذار البقولية ، كما أنها تتغذى على المواد السكرية وتتكاثر .

3- استخدام اللقاح الجاف مع البذار البقولية الجافة (طريقة الغبار) Dusting :

1- تخطط البذار الجافة باللقاح البكتيري الجاف وتزرع مباشرة ، ونتيجة عدم وجود أي مادة مرطبة أو لاصقة ، فإن ذلك يؤدي لضياع كمية من اللقاح .

2- إن نجاح أي أسلوب من أساليب التلقيح البكتيري يتوقف أساساً على استخدام لقاح جيد وتغطية البذار به ، ومن ثم زراعة البذار مباشرة في التربة ، بعد ذلك تسري الأرض

مباشرة وبدون تأخير ، أما في الترب والمناطق الجافة فيفضل زراعة البذار الملقحة في التربة بعد ترطيبها بشكل جيد .

3- البذار مسبقة التلقيح : نتيجة للتوسع الكبير في العالم باستخدام اللقاحات البكتيرية ، وذلك لضمان نجاح العدوى البكتيرية لجذور النباتات البقولية من أجل تكوين عقد ذات فعالية عالية في تثبيت الأزوت الجوي ، ظهرت فكرة تلقيح البذار البقولية من قبل مؤسسات وشركات مختصة تعمل على إنتاج البذار وتلقيحها قبل تسويقها ، حيث يتم التلقيح قبل فترة طويلة من الزراعة ، فتعرض البذار بعد تلقيحها إلى تفرغ هوائي يدفع البكتريا العقدية إلى داخل البذرة ، أو تثبيت البكتريا على البذار باستعمال مواد لاصقة ومنشطات لتغذيتها وتكاثرها .

4- أسلوب السماد البكتيري (Nitragina) يحضر هذا السماد باستنبات البكتريا العقدية على أوساط مختلفة ، أما استخدامه فيتم بمزج النتراجين بالماء وذلك بمعدل 200 ملغ من الماء لكل 10 كغ من البذار الصغيرة الحجم (برسيم ، فصة) أو 20 كغ من البذار الكبيرة الحجم (حمص ، بازلاء ، فاصولياء ...) .

وبشكل عام يفيد التلقيح البكتيري لبذور النباتات البقولية في زيادة كمية الغلة البذرية ، كذلك في تحسين نوعية هذه الغلة أيضاً عن طريق زيادة نسبة البروتين في البذار .

ويمكن الحكم على جودة التلقيح البكتيري بعد مرور 5-20 أسبوعاً من موعد الزراعة من خلال الكشف على بعض النباتات لدراسة العقد المتشكلة خاصة في منطقة التاج ، فالعقد ذات اللون الوردي دليل على نجاح عملية التلقيح بسبب ارتفاع تركيز صبغة الليجهيمو غلوبين Leghemoglobin .

طريقة إنتاج العقدة الصناعية (النظرية) : Para- nodules :

هي عبارة عن محاولات لتحسين كفاءة تثبيت الأزوت الجوي في النجيليات ، عن طريق إنتاج العقدة الصناعية (النظرية) ، فقد اتجه العلماء في الآونة الأخيرة إلى بحث عدد من المواضيع المتعلقة بإنتاج عقد جذرية على النجيليات لتقوم بتثبيت الأزوت الجوي تعايشياً مع أنواع مختلفة من البكتريا ، وقد تركزت أهم البحوث والمحاولات على الهندسة الوراثية ، وعلى بعض المعاملات الكيميائية ، حيث نجح البعض في إنتاج عقد جذرية صناعية على جذور القمح و الرز و الذرة الصفراء

بذور

تلقیح بذور المحاصيل البقولية بالموليبدينوم :

تعتبر عملية تلقیح بذور المحاصيل البقولية بالموليبدينوم قبل زراعتها عملية هامة أيضاً وعلى الأخص عندما يكون محتوى التربة من الموليبدينوم قليلاً ، أي أقل من 0.15 مغ في 1 كيلو غرام من التربة) .

تفيد هذه العملية في تحسين ظروف تثبيت الآزوت الجوي من قبل البكتيريا العقدية ، لأن الموليبدينوم يدخل في تركيب الأنزيمات المؤثرة على تنشيط بكتريا الآزوت الجوي ، كما يعمل على تحرر موليبدينوم التربة ويجعله قابلاً للامتصاص من قبل النبات . ويمكن إجراء التلقیح البكتيري والتلقیح بالموليبدينوم معاً بأن واحد ، والجدول رقم (22) يظهر بأثير هذا التلقیح على الإنتاج تحت ظروف التسميد .

جدول رقم (22)

تأثير التلقیح البكتيري والتلقیح بالموليبدينوم على إنتاج البازلاء تحت ظروف التسميد .

محصول البازلاء (كغ / هـ)				الاسمدة
مع اجراء التلقيح			بدون تلقيح البذور	
التلقيح بالموليبدنوم	التلقيح البكتيري	اجراء التلقيحين		
1020	950	820	790	بدون سماد
1500	1310	1210	920	بقايا نباتية 10طن /هـ
1320	850	980	890	كلس 2 طن/ هـ

دورة حياة النباتات البقولية :

تقسم البقوليات حسب دورة حياتها إلى مجموعات موزعة كمايلي :

1. حوليات شتوية مثل الفول والعدس والجلبان والبيقية والبالزلاء والبرسيم المصري.
2. حوليات صيفية مثل فول الصويا والحمص والفاصولياء واللوبياء .
3. بقوليات ثنائية الحول (ذات حولين) مثل الحندقوق .
4. بقوليات معمرة مثل الفصة و البرسيم الأحمر والبرسيم الأبيض .

وتقسم المحاصيل البقولية الحولية إلى مجموعتين حسب طول فترة حياتها :

1. محاصيل بقولية حولية قصيرة العمر مثل البالزلاء والعدس والجلبان .
 2. محاصيل بقولية حولية طويلة العمر مثل الفول والصويا والحمص الشتوي .
- ويجب التنويه أن كل محصول من المحاصيل البقولية يضم أصنافاً مبكرة النضج ، وأصنافاً متأخرة النضج . وتتمكن الأصناف السريعة النضج من استغلال التربة وزراعتها أكثر من مرة في العام الواحد ، كما يمكن زراعتها في دورات زراعية مؤقتة ، وزراعات تكثيفية بعد جنى المحاصيل الشتوية كالقمح والشعير والثوفان وغيرها.

طبيعة الساق في البقوليات :

1. بقوليات قائمة الساق ؛ مثل الفول والصويا والحمص .
2. بقوليات مفترشة الساق على سطح التربة ، مثل : البرسيم الأبيض .
3. بقوليات متسلقة الساق تكون الساق ضعيفة مثل البيقية والجلبان والبالزلاء وبعض أصناف الفاصولياء .
4. بقوليات نصف قائمة مثل اللوبياء وبعض أصناف الفاصولياء .

البذار الصلدة في البقوليات :

البذار الصلدة هي عبارة عن بذور ذات قصرة صلابة لا تسمح بنفاذ الماء وبالتالي يتأخر إنبات هذه البذار رغم توفر الظروف المناسبة للإنبات ، وتحتوي بذور الكثير من البقوليات على نسب مختلفة من البذار الصلدة التي تختلف باختلاف النوع وتتراوح من 3-80 % تثبت هذه البذار

عند خدش القصرة أو تأكلها . بحيث يسمح للماء بالنفاذ إلى داخل البذرة ، ويحدث هذا الشيء بشكل طبيعي عند تقدم عمر البذار ، أو بتأثير اختلاف درجات الحرارة والرطوبة وغير ذلك من العوامل الطبيعية التي تؤدي إلى تآكل أجزاء من قصرة البذرة بصورة تسمح بنفاذ الماء إليها .

وتعتبر البذار الصلدة وسيلة من وسائل تجديد النباتات البرية حيث تشكل خزاناً من البذار في التربة .

تقدر نسبة البذار الصلدة باختبار الإنبات ، وعزل البذار الصلدة التي فشلت في الإنبات وذلك بعد مرور 7-10 أيام من بداية ترطيب البذار .

تخدش القصرة صناعياً بطرق ميكانيكية (آلات خاصة) أو النقع بالماء العادي ، أو الدافئ أو كيميائياً بالأحماض أو الكحول . وعلى سبيل المثال تتقع بذور البقية بحمض كبريت مركز لمدة 5-7 دقائق ثم تغسل وتجفف وتزرع .

خصائص التفرع في المحاصيل البقولية :

تستمر بادرات البقوليات في النمو بغض النظر عن بقاء الفلقتين تحت سطح التربة أو ظهورها فوق سطح التربة عند إنباتها ، ويكون تطور هذه المحاصيل لاحقاً عبر البرعم القمي الموجود على النبات ، والذي يتوضع بين الورقتين الفلقتين أو بين الأوراق الحقيقية .، (حسب طبيعة الإنبات الهوائي أو الأرضي) .

وبنقد نمو الساق الرئيسة للنبات تتشكل عليها الأوراق ، وتتوضع في أباطها البراعم الجانبية ومن خلال نمو هذه الأفرع الجانبية يكون النبات قد دخل في مرحلة التفرع . ونلاحظ بداية هذه المرحلة عندما يبدأ البرعم الجانبي الأول بالنمو على الساق الرئيسة .

يجب الإشارة إلى أن الغالبية العظمى من البقوليات تنمو ساقها الرئيسة على حساب البرعم القمي ، أما البراعم الجانبية فتتشكل عادة في الجزء السفلي من الساق . ومع تقدم نمو الساق تتوضع وتتطور البراعم الجانبية من أباط الأوراق ، وبالتالي يكون نمو الأفرع الجانبية من الأسفل إلى الأعلى ، وجميع الأفرع الجانبية المتشكلة مهياً للتفرع بدورها إلى أفرع ثانوية ، وهذا النظام من التفرع يكون أيضاً لدى النباتات التي تشكل نوراتها على نهاية الساق الرئيسة ويمثل هذا النموذج الترمس بكافة أنواعه .

أما المجموعة الثانية من البقوليات فإنها تنتهي نمو ساقها الرئيسة بتشكيل نورة طرفية . وتبدأ بعد ذلك بتكوين أفرع جانبية من أباط الأوراق العلوية ، ثم في أباط الأوراق السفلية وهكذا تتشكل

الأفرع الجانبية بالتدرج من الأعلى إلى الأسفل . والأفرع الجانبية بدورها تتفرع بنفس الأسلوب بعد تكوين نورة في قمة الفرع .

المراحل الحياتية للبقوليات (مراحل التطور) :

من أجل التعرف على خصائص المحاصيل البقولية الفينولوجية لابد من ملاحظة ومتابعة مراحل تطور النبات . وعموماً فإن تطور نباتات المحاصيل البقولية ، كما في النجيليات ، يمر عبر مراحل متميزة بعضها عن بعض . كما أنها تتميز وتختلف عن مراحل تطور المحاصيل النجيلية لأنها تنتمي إلى فصيلة نباتية أخرى هي الفصيلة البقولية Leguminosae وبالتالي فإنها تتميز بخصائص وصفات محددة وهناك مراحل أساسية لتطور المحاصيل البقولية وهي :

1. مرحلة الإنبات .

2. مرحلة التبرعم .

3. مرحلة الإزهار .

4. مرحلة النضج .

مرحلة الإنبات :

تتميز مرحلة الإنبات بظهور الزوج الأول من الأوراق الحقيقية في مجموعة البقوليات ذات الإنبات الأرضي مثل الفول والحمص والعدس والجلبان والبقية وغيرها من المحاصيل البقولية ذات الأوراق المركبة الريشية . أما مجموعة البقوليات ذات الإنبات الهوائي مثل الترمس وفول الصويا والفاصولياء فإن مرحلة الإنبات فيها تتميز بظهور الأوراق الفلقية فوق سطح التربة .

مرحلة التبرعم والإزهار :

تتوضع البراعم التي ستعطي عند تنسفا الأزهار أو النورة ، لدى معظم المحاصيل البقولية، في أباط الأوراق على الساق الرئيسة ، وعلى الأفرع الجانبية من الأسفل إلى الأعلى وبالتدرج ، يستثنى من هذا الأسلوب جميع أنواع الترمس التي تتوضع نوراتها في أعلى قمة الساق وفي نهاية الأفرع الثانوية ، ولهذا فإن مرحلة التبرعم والإزهار في المحاصيل البقولية تلاحظ اعتباراً من ظهور أول زهرة أو نورة .

مرحلة تشكل الثمار والنضج :

يترافق تشكل ونضج الثمار في البقوليات مع نظام تشكل البراعم والنورات . ويستدل على نضج الثمار عند تلون الثمار السفلية بألوان بنية أو مائلة للسواد مع جفافها وقساوة البذار فيها . وهناك بعض الأنواع والأصناف تتشقق الثمار فيها ، وتتناثر البذار منها عند النضج . ولذلك يجب جمع هذه المحاصيل مبكراً قبل حدوث هذه الظاهرة .

تحدد بداية مرحلة النضج عند نضج 1-2 من الثمار السفلية ، أما النضج الكامل ، فيكون عند نضج معظم القرون الموجودة على النبات .

