

الفصل الثالث عشر

الفول والحمص والعدس

مقدمة عامة General Introduction

تُعدّ من المحاصيل الهامة في العالم العربي ولاسيما في سورية؛ لأنها ذات قيمة غذائية عالية لارتفاع نسبة البروتين بها وقدرتها على إعطاء كمية كبيرة من البروتين بوحدة المساحة وبأرخص التكاليف أو الأسعار، لذلك تستعمل في تحضير العديد من الوجبات الغذائية، إذ يعدّ البروتين النباتي فيها أرخص بكثير من البروتين الحيواني، مما يعطيها أهمية خاصة في تغذية الإنسان في البلدان النامية. تبلغ نسبة البروتين 22-25% وتصل هذه النسبة إلى 45% في حبوب الترمس، وتشكل الكربوهيدرات 48-54% من المادة الجافة الكلية، تتراوح نسبة المواد الدهنية في البقوليات الحبية بين 1 - 4% وتصل نسبة الزيت في الحمص إلى 5%، وهي بذلك قريبة من نسبتها في حبوب النجيليات جدول (16). تستعمل في التغذية جافة أو خضراء عند بدء تكوين الحبوب أو قبل تمام النضج، أو محفوظة في علب.

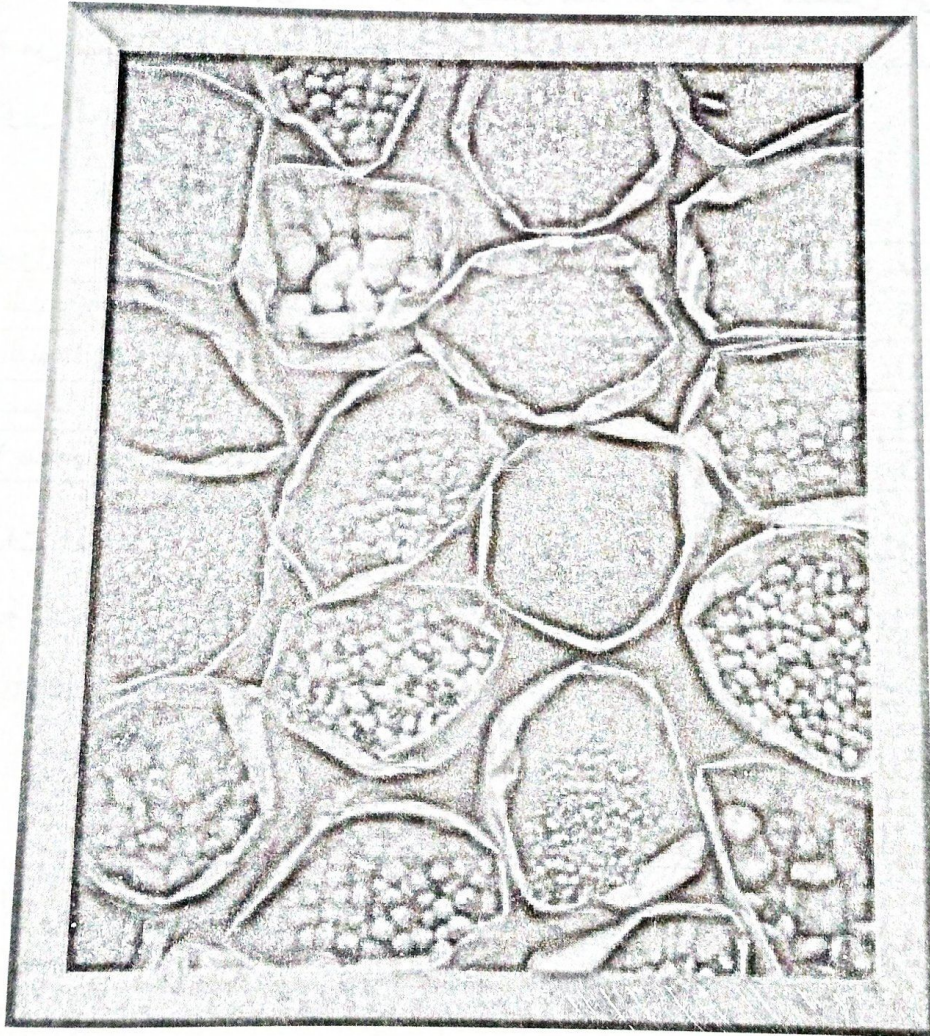
جدول رقم (16) التركيب الكيميائي لحبوب بعض المحاصيل

المحصول	البروتين %	الدهن %	الكربوهيدرات %
الفول البلدي	34	2	45
الفول السوداني	26	44	20
فول الصويا	35	23	30
القمح (محصول حبوب)	14	2	75

تُعدّ ذات أهمية كبيرة من الناحية الزراعية (الدورة الزراعية) حيث تتشكل على جذورها العقد البكتيرية ذات القدرة على تثبيت الآزوت الجوي في التربة بواسطة بكتريا العقد الجذرية *Rhizobium leguminosoriu*، الذي يستخدم جزء منه في تغذية النبات البقولي ويبقى الجزء الآخر في التربة ليزيد من خصوبتها ويؤمن احتياجات المحصول اللاحق في الدورة الزراعية من الآزوت ومن ثمّ يساعد إدخالها في الدورات الزراعية على تعويض الفقد الحاصل من الآزوت المستهلك من قبل المحصول السابق (البلقيني، 2007). وينتج عن تثبيت الآزوت الجوي تحسين خواص التربة إضافة إلى تقليل تكاليف الإنتاج بتوفير ثمن الأسمدة الآزوتية للبقوليات، كما تستخدم في بعض البلدان سماداً أخضر، إذ تزرع وتترك فترة لتنمو ثم تقلب للتسميد الأخضر في التربة مما يحسّن من خواص الأرض الزراعية وتستفيد منها

المحاصيل اللاحقة. وأخيراً تستعمل في تغذية الحيوان مباشرة أو على شكل سيلاج، دريس، وذلك عند الحاجة إلى استعمال عليقة ذات قيمة غذائية مرتفعة.

عُرفت هذه المحاصيل بالبقوليات الغذائية الجافة، إذ تضم العائلة البقولية Leguminosae نحو 700 جنس ونحو 13000 نوع، منها الحولي ومنها المعمر، والعشبي، والمتوسط، والشجيري، والأشجار الكبيرة، غير أن المحاصيل التي تزرع بهدف الحصول على بذورها أو ثمارها أو سوقها للتغذية فهي قليلة وتتمثل في المجموعات التالية: البقوليات الغذائية: الفول، الحمص، العدس، الترمس، ومحاصيل الخضار البقولية: الفاصولياء، البازلاء، اللوبياء، شكل (82)، ومجموعة البقوليات العلفية المستخدمة أساساً في تغذية الحيوان : الفصة، البرسيم، البيقية، الكرسنة، الجلبانة، الحلبة وغيرها، والمحاصيل البقولية الزيتية: فول الصويا، الفول السوداني.



شكل (82) البذور الجافة للعديد من البقوليات الغذائية

عرفت المحاصيل البقولية الغذائية منذ أكثر من ثمانية آلاف سنة فقد وجدت بقايا نبات البازلاء في سويسرا وتعود إلى نحو 4500 سنة قبل الميلاد، وفي مقابر المصريين القدماء وضمن بقايا مدينة طراودة.

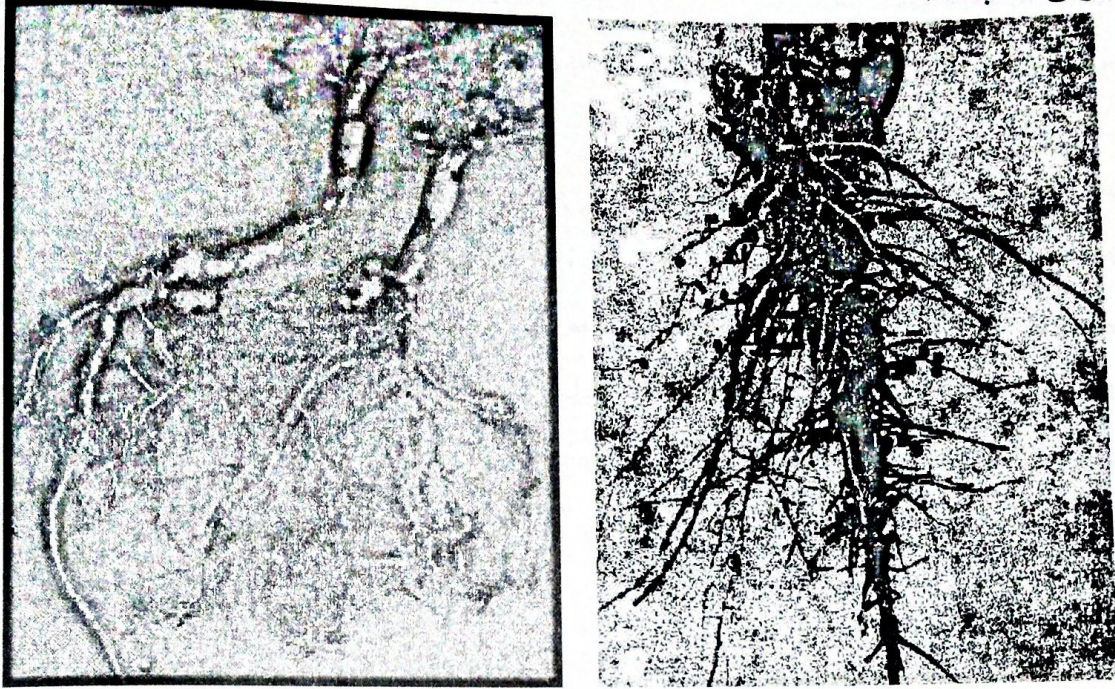
الوصف النباتي: Botanical description

تتميز البقوليات نباتياً عن غيرها من المحاصيل بما يلي:

الجزور Roots وتدية متعمقة، لمسافة 30 - 100 سم في الحمص، و 80 - 100 سم في الفول، ويزيد العمق على 2 م في الترمس، ويصل إلى 7 م في الفصة، في حين يعد الجذر الوددي في العدس وتدي ضعيف قليل التفرع، يمتد إلى مسافة 25-40 سم، يتفرع الجذر الوددي من الأعلى إلى جذيرات (جذور ثانوية) تمتد بشكل أفقي إلى مسافة 50-70 سم تقريباً، ثم تتجه إلى الأسفل إلى عمق 60 - 80 سم. يساعد هذا التفرع النبات في امتصاص الغذاء من التربة، وفي تكوين عدد أكبر من العقد البكتيرية المثبتة للأزوت الجوي في أطراف الجذيرات. شكل (83). تختلف هذه العقد بالعدد والحجم واللون وتسمى العقد الجذرية البكتيرية حيث تتعايش من خلالها المحاصيل البقولية مع جنس البكتريا *Rhizobium* التي تمتص الأزوت الجوي، وتثبتته في جذور النبات البقولي وتقدمه للتربة وللنبات، إذ تأخذ منه بالمقابل المواد غير الأزوتية. وتقوم هذه العقد على نبات العدس بعملية تثبيت الأزوت الجوي بعد مرور 15 يوماً على الزراعة حتى يصل النبات لعمر 90 يوماً، لذا ينصح باستعمال العدس سماداً أخضر في الأراضي الضعيفة حيث يقلب فيها وهو في طور الإزهار.

الساق Stem قائمة أو نصف قائمة، متسلقة أو مفترشة، مجوفة أو ممتلئة (مصمتة)، فهي في الفول قائمة مضلعة ذات أربعة أوجه، مجوفة، لونها أخضر، وقد تسود عند الجفاف، يصل ارتفاعها من 60-160 سم، وفي الحمص بطول 60 - 100 سم، وفي العدس 30 - 70 سم تبعاً للصنف مغطاة بزغب خفيف. تتفرع الساق من العقد الموجودة فوق سطح التربة أو القريبة منه كما هو الحال في الفول والعدس والحمص، حيث يتشكل على ساق الفول 3 - 6 أفرع، وعلى ساق الحمص فروع أولية وثانوية.. إلخ، إذ إن نبات الحمص كثير التفرع (حسب الكثافة والعوامل الوراثية والبيئة التي ينمو فيها النبات) عليه زغب أطول من زغب العدس، الذي تتشكل عليه الأفرع فوق سطح التربة بـ 5-7 سم بعدد يتراوح بين 4 - 11 فرعاً رئيسياً يتفرع عنها أفرع من الدرجة الثانية في السلالات المفترشة وفي السلالات نصف القائمة، أما في السلالات القائمة فتخرج الأفرع الرئيسية من نصف سوقها العلوية وعددها

3-7 أفرع تنتهي بالأفرع الثانوية أيضاً. وأخيراً تتشكل هذه الأفرع من الجزء العلوي للساق (الترمس)، والتركيب التشريحي لساق الفول عادي والقشرة ضيقة والكامبيوم مميز بوضوح والأشعة النخامية سرعان ما تتكسر مكونة فراغاً وسطياً. و يتوضع على الساق عدد كبير من الأوراق المتبادلة.

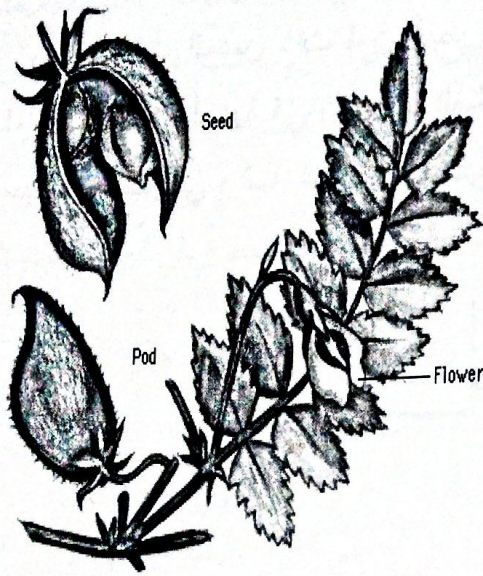


شكل (83) تفرع الجذر وتوضع العقد البكتيرية على نبات الفول (يمين) والحمص (يسار).

الأوراق Leaves: مركبة، التعريق شبكي، تتكون من عنق وصفيحة ورقية. تتألف الورقة من عدة وريقات بلون أخضر غامق يختلف عددها وحجمها بحسب المحصول، وهي مركبة ريشية تتألف من 2-14 وريقة خضراء، ومن خلال شكل الورقة نستطيع تقسيم المحاصيل البقولية إلى 3 مجموعات:

المجموعة الأولى: الأوراق فيها مركبة ريشية من عدة وريقات، تبقى الفلقات فيها داخل التربة عند الإنبات: الفول، الحمص، العدس، الجلبانة و البازلاء. ورقة الفول ريشية، مركبة من 3 أو 5 أو 7 وريقات، ببيضاوية الشكل كاملة الحافة، يصل طولها من 5-10 سم، والوريقة الطرفية متحورة إلى محلاق قصير ذات أذينات صغيرة لونها أخضر مزرق، وفي الحمص الورقة مركبة ريشية فردية تحتوي على 11-18 وريقة توجد متقابلة، والوريقات ببيضاوية الشكل ذات حافة مشرشرة أو مسننة. الوريقة الطرفية موجودة وغير متحورة، وفي العدس الورقة ريشية مركبة فردية ذات 9-11 وريقة بيضية طولها 5-7 ملم، الوريقة الطرفية التاسعة أو الحادية عشر متحورة إلى محلاق صغير، ذات أذينات وغير مسننة، على سطحها زغب،

يلاحظ أن الأوراق العلوية تكون أقل حجماً من الأوراق السفلية، ويزداد عدد الأوراق على الساق الرئيسي عنه في الفروع الشكل (84).



شكل (84) الورقة والنورات الزهرية في الفول (اليمين) وفي الحمص (اليسار)

المجموعة الثانية: الأوراق مركبة ثلاثية من 3 وريقات: الصويا و الفاصولياء .
المجموعة الثالثة: الأوراق مركبة كفية مكونة من عدة وريقات (الترمس)، تظهر الفلقات فوق سطح التربة.

النورة **Colrolla** : نورة نبات الفول عنقودية تحمل عدة أزهار 2-6، تخرج من إبط الورقة الثانية أو الثالثة، ونورة العدس أيضاً عنقودية تخرج من إبط الورقة، تتكون من 2-3 أزهار. يتم التلقيح في زهرة واحدة أو زهرتين منها فقط.

الزهرة **flower**: زهرة الفول والعدس فراشية خنثى، غير منتظمة، ذات خمس سبلات وخمس بتلات (زورقان، جناحان وعلم) لونها أبيض وعلى الجناحين بقعتان سوداويتان، شكل (85). وحيدة الكربة تحتوي على عدة بويضات، يوجد القلم فوق المبيض وفي رأسه الميسم، كما وفيها 10 أسدية (منها 9 ملتحمة والعاشرة سائبة في رؤوسها المتك الحاملة لحبوب اللقاح). يتركز التزهير بالوسط ويبدأ من الأسفل إلى الأعلى، تستمر فترة الإزهار نحو 6 أسابيع طالما أن الظروف البيئية مناسبة.

الفول محصول ذاتي التلقيح مع أن نسبة التلقيح الخلطي مرتفعة نوعاً ما تصل الى 20-30%. ويشير البعض إلى أن نسبة التلقيح الذاتي 93-96%، بينما نسبة التلقيح الخلطي لا تتجاوز 4-6%.

تنشأ الأزهار في نبات الحمص مفردة في آباط الأوراق، والزهرة ذات تويج وردي في أنواع Desi وأبيض في أنواع kabouli. وتكون بداية التزهير على الساق الرئيسية والفروع القاعدية. التلقيح Pollination ذاتي مع نسبة قليلة من الخلطي. زهرة نبات العدس ذات لون أبيض أو وردي أو نهدي شكل (85)، طولها يقرب من 12 ملم ذات عشرة أسدية في رؤوسها المتك التي تحمل حبوب اللقاح يتوسطها المتاع المؤلف من المبيض والقلم في رأسه الميسم. والتلقيح Pollination في العدس ذاتي ونسبته تزيد على 95% غالباً ما يتم في الصباح الباكر عند تفتح الزهرة، أما التلقيح الخلطي نادر ويتم بواسطة الحشرات والرياح.

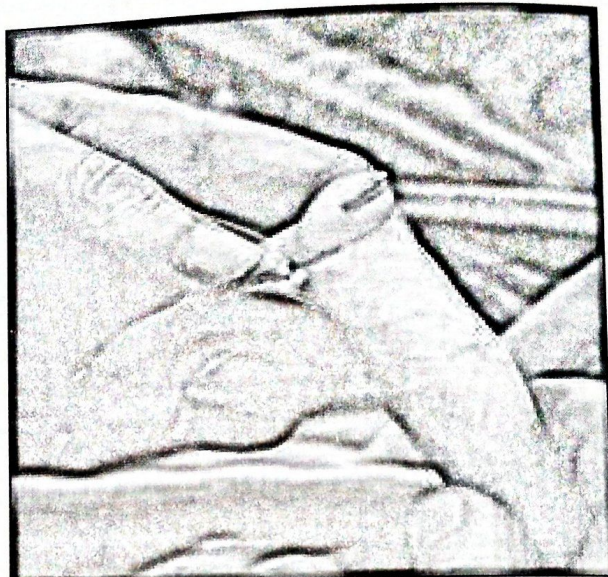
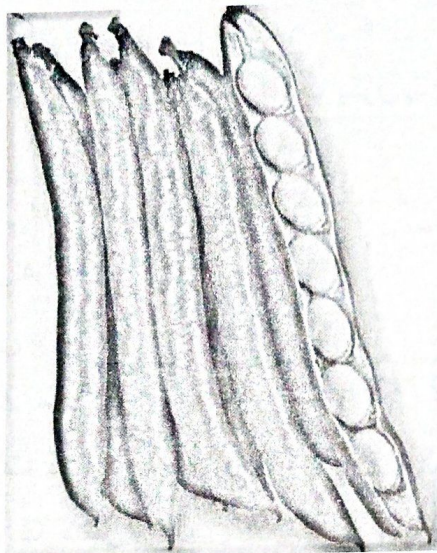


شكل (85) زهرة الفول (يمين) وزهرة العدس (يسار)

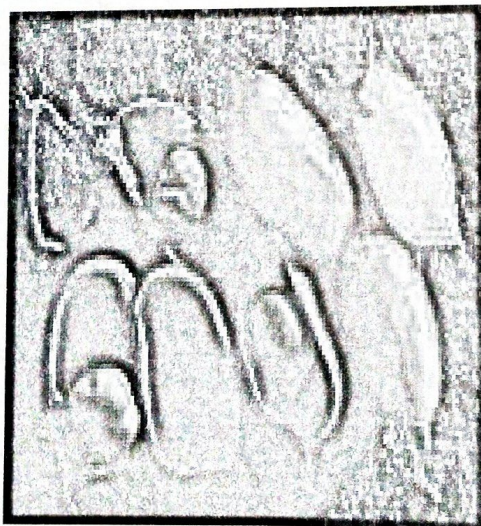
الثمرة Fruit

تحتوي الزهرة على مبيض واحد يعطي ثمرة واحدة أو قرناً. يختلف القرن من حيث الشكل واللون وعدد الحبيبات بداخله، ونميز هنا بين: القرون عديدة البذور، ووحيدة البذرة (البرسيم)، ومنها ما هو مستقيم أو منحنٍ أو ملتوٍ. وثمره الفول قرنية مؤلفة من كربلة واحدة، قشرتها جلدية مبطنة بزغب أبيض، طولها يتراوح بين 8-40 سم، وعرضها بين 1-3.5 سم. تتكون معظم القرون على المنطقة الوسطى من الساق. يحتوي القرن على 1-8 بذور حسب الصنف، شكل القرن مستقيم يميل إلى الانحناء قليلاً. لونه أخضر يميل إلى الاسمرار عند تمام النضج وإلى اللون الأسود إذا أخذ الجفاف مأخذه، شكل رقم (86). ولا بد من

الإشارة هنا إلى أن الثمرة قابلة للتفتح عند النضج عدا ثمار الحمص وبعض أصناف الترمس. وثمره الحمص قرن صغير (2-2.5 سم)، متفتح، ويحتوي على بذرة واحدة وأحياناً بذرتين، يحمل النبات 15 - 20 قرن، شكل (87). وثمره العدس قرنية، متطاولة، ومبططة صغيرة الحجم، طولها يتراوح بين 6-20 ملم وعرضها بين 3-10 ملم حسب السلالة تحتوي على بذرة أو بذرتين.



شكل (86) قرون أو ثمار الفول



شكل (87) ثمرة أو قرن نبات الحمص

البذرة Seed: تتوضع البذور داخل الثمار أو القرون، وبذرة الفول مستطيلة الشكل مدورة الحافة ومفلطحة تشبه الكلية العريضة نوعاً ما. تختلف بحجمها باختلاف الأصناف، حيث نجد منها ما هو كبير الحجم بين 2.6-3.2 / 1.6 - 1.8 سم 2، ومنها صغير الحجم بين 0.8-

1.5/0.6-0.8 سم 2 ، ومنها متوسط الحجم بين 2.1-2.4/1.3-1.6 سم 2 . لونها سمني يميل إلى الأخضرار أو أخضر باهت عند بدء النضج ثم يميل إلى اللون البنفسجي الفاتح مع تقدمها في النضج شكل (88). وهي بذور غير أندوسبرمية ذات فلتتين سميكتين بينهما الجنين وهي ذات قصرة جلدية متجعدة أو ملساء أو قليلة التجعد بحسب الصنف.

بذور الحمص ذات شكل كروي غير منتظم ولها قمة مدببة و لون القصرة متعدد، حيث نجد اللون الأسود والبني و البرتقالي و الأصفر والأبيض أو الأخضر، ونسيج القصرة قد يكون أملس أو خشناً، ونادراً ما يكون درنياً، شكل (89).

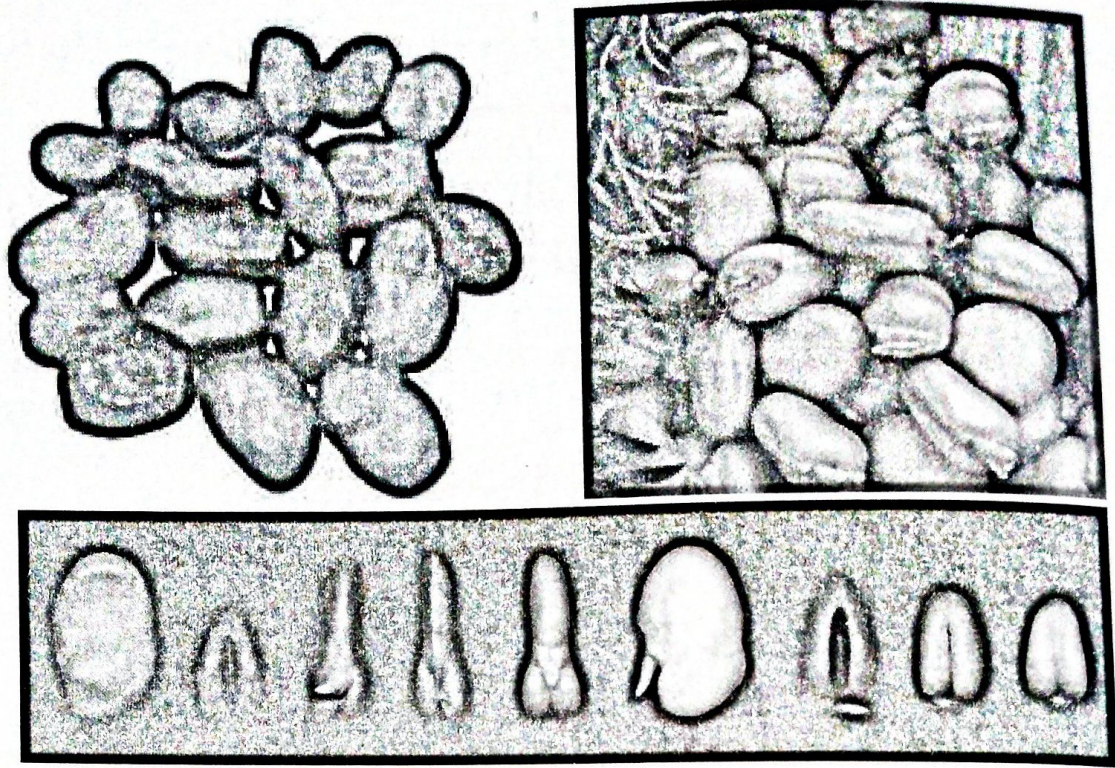
بذرة العدس قرصية، محدبة الوجهين، ذات فلتتين يختلف لونهما بحسب الصنف: أصفر في العدس الأبيض، برتقالي في العدس الأحمر، ذات قصرة يختلف لونها حسب السلالة (ترابي، كريمي، أسود، أخضر، أشقر، أحمر، رمادي)، ذات أحجام مختلف كبيرة الحجم 29×6 ملم³ أو متوسطة الحجم 27×5 ملم³ أو صغيرة الحجم 22×4 ملم³ بالإضافة إلى سلالات كبيرة جداً حجمها أكبر من 29×6 ملم³ وصغيرة جداً 22×4 ملم³. يتم إنبات البذرة خلال فترة تتراوح بين 7-30 يوم عندما تتوفر الرطوبة الكافية في التربة 85% من وزن الحبة الصغيرة الجاف للحبة الصغيرة و 100% من وزن الحبة الكبيرة الجاف للحبة الكبيرة، ودرجة حرارة مناسبة 8-10م علماً بأن الدفء يساعد على سرعة النمو وتكشف البادرات فوق سطح التربة.

وتقسم محاصيل العائلة البقولية تبعاً لطبيعة الإنبات إلى ثلاث مجموعات:

الأولى: تبقى الفلتان في التربة عند الإنبات (الفاول، الحمص، العدس، الجلبان)

الثانية: تظهر الفلتان فوق سطح التربة عند الإنبات (فاول الصويا).

الثالثة: تظهر الفلتان فوق سطح التربة عند الإنبات أيضاً، لكن تختلف عن المجموعة السابقة بشكل وتركيب الأوراق (الترمس).

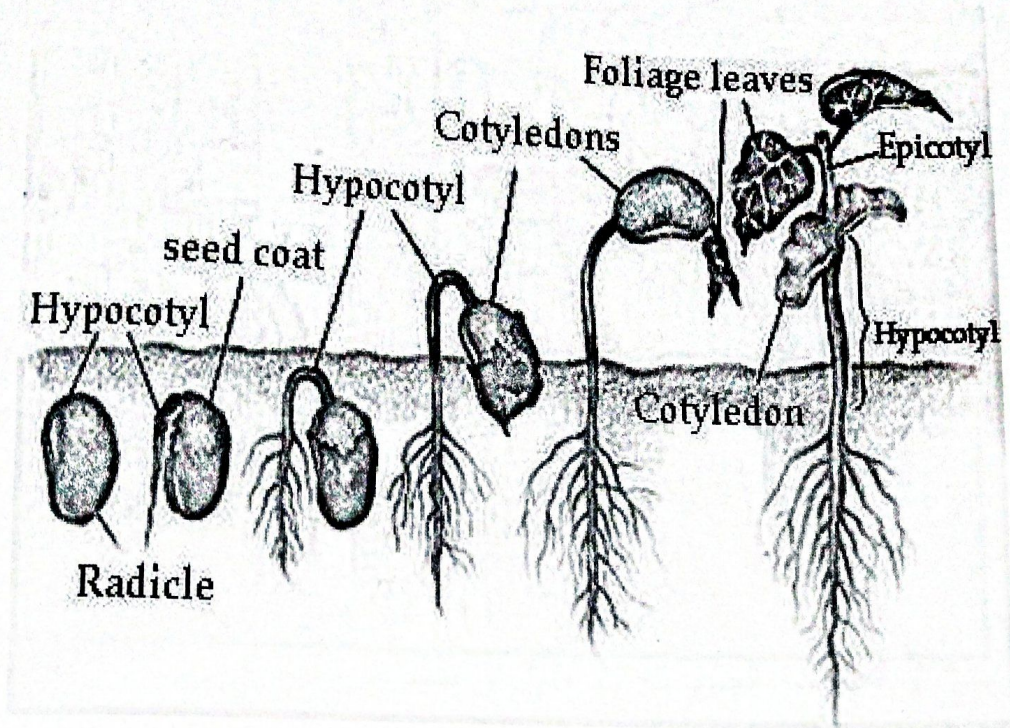


شكل (89) بذور الفول الخضراء والجافة



شكل (90) بذور الحمص الخضراء والجافة

يحدد ظهور الفلقتين فوق سطح التربة العمق الواجب الزراعة عليه، إذ إنَّ زيادة عمق الزراعة قد يسبب عدم وصول النموات لسطح التربة، شكل (91) الذي يوضح مراحل الإنبات في المحاصيل البقولية.



شكل (91) مراحل الإنبات عند نباتات العائلة البقولية

التصنيف النباتي Botanical classification

يُعدّ الفول من المحاصيل البقولية الرئيسية الهامة حيث يزرع للحصول على قرونيه الخضراء التي تستعمل في الطهي، ومن أجل حبوبه التي تستهلك خضراء أو جافة (الفول المدمس، الفول النابت)، (البلقيني، 2007)، كما تستخدم في مصر في تحضير الطعمية (الفلفل) التي تحضر من خلال هرس حبوب الفول وإضافة التوابل لها ومن ثم قليها بالزيت. تستخدم بذور الفول في مقاومة الإرهاق والأرق والإجهاد العام والتوتر النفسي. كما يفيد شرب مغلي الأزهار في إدرار البول. ويستخدم الفول في تنظيم ضغط الدم ونسبة السكر في الدم وتقوية الجهاز المناعي. (الحكيم أدهم أحمد 2007). لا يفضل تغذية الأطفال دون عمر الثلاث سنوات على الفول، لأن بعضهم عنده حساسية للتغذية على الفول في هذه السن، ويمكن أن يؤدي عندها إلى الإصابة بمرض "أنيميا البقوليات"، الذي يؤثر تأثيراً سيئاً في الأطفال، ويظهر هذا المرض في بعض بلاد البحر الأبيض المتوسط ومنها مصر.

تعد منطقة آسيا الوسطى مركز النشوء الأصلي للفول، بينما يقول البعض: إن آسيا الغربية و شمال أفريقيا هي موطنه الأصلي، عرفته الصين منذ عام 2800 ق.م محصولاً

برياً، ثم عرف في أوروبا (إيطاليا وفرنسا وإسبانيا) ومن ثم أصبح مستأنساً في الزراعة، وانتقلت زراعته بعدها من أوروبا إلى أمريكا الشمالية.

نبات الفول Broad Bean حولي عشبي قائم شكل (92). يتراوح طول الساق بين 30 - 180 سم، ينتمي إلى العائلة البقولية Leguminosae، وتحت العائلة الفراشية Papilionaceae والجنس Vicia والنوع faba.



شكل (92) نبات الفول وأجزائه النباتية المختلفة

قسم Moratov النوع Faba vulgaris Moench. إلى تحت نوعين تبعاً لعدد أزواج الوريقات المكونة للورقة، تحت النوع Paucijuga، وتحت النوع Eu-Faba الأكثر أهمية في الزراعة، تتألف الورقة فيه من 3 - 4 أزواج من الوريقات، الأزهار والقرون أكبر حجماً.

أصناف الفول Cultivars:

يصنف الفول Vicia Fabe بحسب ضخامة البذرة، وشكلها، ودرجة امتلائها، ولونها عند تمام النضج. كما تقسم بحسب طول النبات، وطول فترة حياته، وموعد الزراعة.

أولاً: التقسيم حسب حجم البذرة:

الأصناف كبيرة البذرة: **the varieties of large seed** وزن الألف بذرة فيها 2000-2200 غراماً، ونذكر منها:

القول القبرصي : صنف قوي النمو كثير التفرع (4-7) أفرع، لون وريقاته أخضر يميل إلى الزرقة، ثماره قصيرة حجمها $0.8-1.1 \times (3.5-11-13 \times 2.5)$ سم³، وتحتوي الواحدة منها من 1-3 بذور، يتحول لون الثمرة إلى أسمر عند الجفاف. والبذرة كبيرة مبططة لونها أخضر باهت أو سماني مخضر يميل إلى اللون الوردي إذا تقدمت في النضج، ذات طعم سكري عند القطف، يظهر عليها بعض التجعد عند الجفاف، طولها 2.8 - 3.2 سم وعرضها 2-2.2 سم وسمكها 0.3-0.5 سم. مبكر في النضج ، يزرع خلال 15 ت 2 - 15 ك1، يوجد في الأراضي الصفراء الخفيفة.

الرومي والرومي الأسود : صنفان قويا النمو يزرعان في الجزائر وسوريا ومصر، ثمارهما وافرة، القرن طويل يتراوح بين 10-15 سم، يحتوي على 4-6 بذور. البذرة كبيرة ومبططة لونها بنفسجي عند تمام النضج، تتجح زراعته في الأراضي السوداء وهو متأخر النضج.

ويندسور: قرونة قصيرة وعريضة، بذوره كبيرة ومبططة ذات لون سماني مخضر تتبع إليه الأصناف ويندسور العريض، هارلنجتون، جياننت، ومونستر الأخضر.

إشبيليا: صنف نباتاته كثيرة التفرع، قرونة طويلة تتراوح بين 20-30 سم، وبعرض 3 سم تقريباً. تخرج ثماره من إبط الورقة منفردة أو مزدوجة تحتوي الثمرة على 4-6 بذور، يزن اللتر من البذور 620 غرام أي بمعدل وزن 1000 بذرة 2000-2100 غرامات أي حبوبه ضخمة وثماره كبيرة.

الأصناف متوسطة البذرة **The varieties of medium seed** : (V.faba equine) وزن الألف بذرة فيها 1000-1500 غراماً، ونذكر منها:

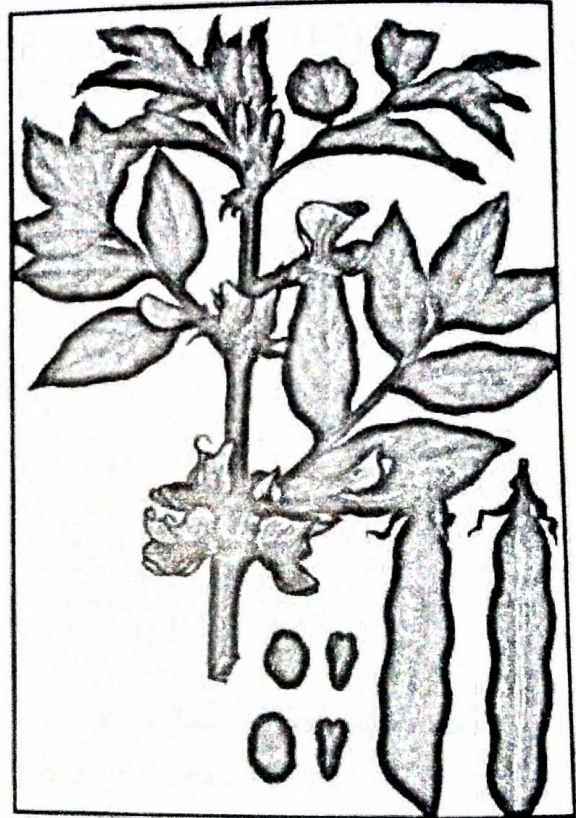
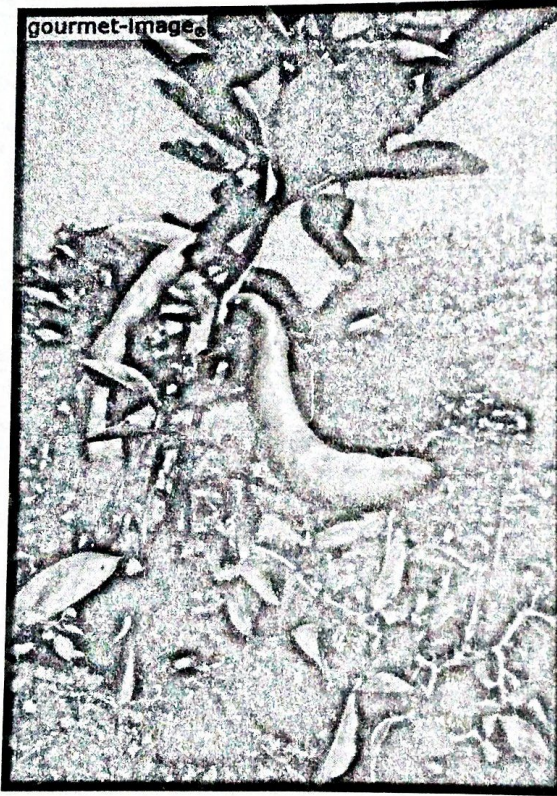
الساكس: نباته طويل 180 سم تقريباً، لونه أخضر فاتح، قرونة طويلة ورقيقة، تحتوي الثمرة 5-7 بذور محصوله وافر، وجيد وثماره جيدة، سريعة الجفاف.

لونج بوت: نباتاته متوسطة الطول، تمتاز بقرونها الطويلة 40 سم، تتبعه الأصناف: أكوادولس ، سيفيل ماموت.

جوليان الأخضر: نبات متوسط الطول، يحمل قروناً منتظمة، ممتلئة، متوسطة الطول من 10-12 سم. توجد على النبات بشكل منتصب ومتجمع 3-4 قرون، يحوي كل منها على 3-4 بذور.

الأصناف صغيرة البذرة: the varieties of st smoll see وزن الألف بذرة فيها 400-750 غراماً حسب الصنف، ومن أهمها:

الفول المصري Faba Vulgaris : نباتاته وقرونه صغيرة وضيقة يحتوي القرن منها 1-3 بذور صغيرة يدعى في مصر بالفول البلدي شكل (93). وقد انتخب منه في مصر صنفان منهما: ربابة 27 يستعمل في تغذية الإنسان بعد تدميسه أو على شكل طعمية (تتم عملية هرس الحبوب ثم تخلط بالتوابل، وتجهز على شكل عجينة يتم قليها بالزيت، كما تستخدم بذوره في تغذية الحيوان بعد جرشها وخلطها مع مكونات العليقة الجافة المطلوبة).



شكل (93) نبات الفول المصري

وتبعاً لموعد زراعته صنف إلى مجموعتين:

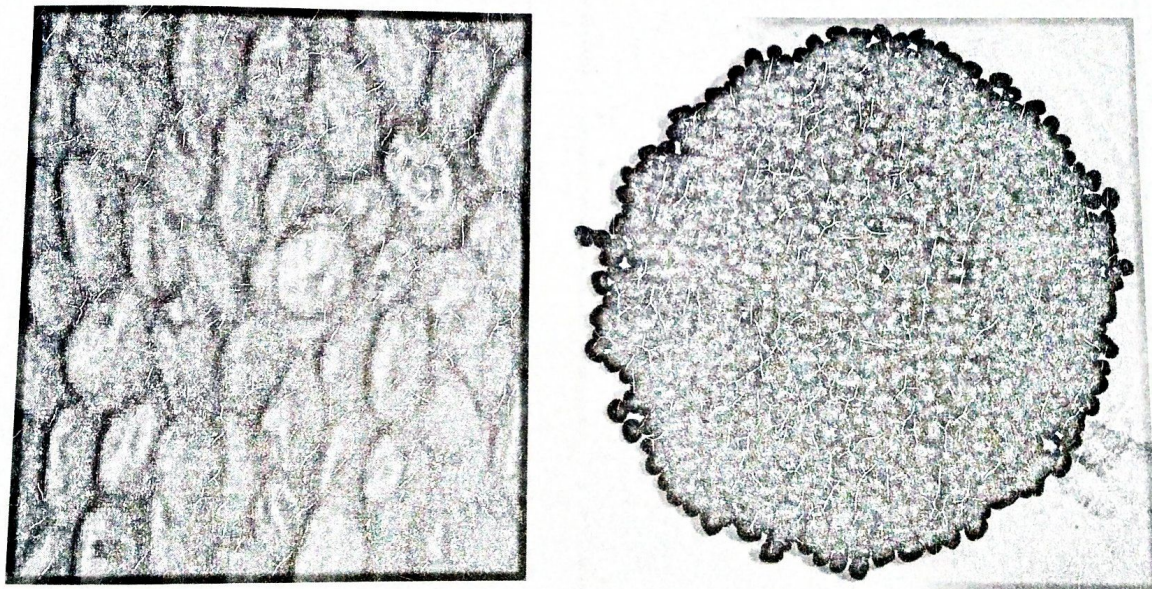
الفول الشتوي : يزرع خلال تشرين الأول، بكثافة 30 - 35 نباتاً / م². نسبة التلقيح الذاتي فيه 60-70%. كثير التفرع عند قاعدته، يتميز بثمرته القصيرة، وفترة نموه الخضرية الطويلة، وتنتشر زراعته في المناطق الدافئة نوعاً ما، وهو مقاوم للصقيع.

الفول الربيعي: يزرع خلال شهر شباط في المناطق الباردة نوعاً ما وبكثافة 50 نباتاً/م². ونسبة التلقيح الذاتي فيه 50-60%. يتميز بثمرته الطويلة، وفترة نموه الخضرية القصيرة، نبات وحيد الساق، وهو أكثر حساسية للصقيع.

وقد يقسم هذا الأخير حسب كبر البذرة إلى:
طرز كبيرة البذرة: وزن الألف منها 600 - 700 غ منها: ستروب (مبكر في النضج، مصدره ألمانيا)، سكون (نصف مبكر، مصدره بولونيا)، بافان (نصف مبكر)، كولومبا (متأخر، مصدره بولونيا).

طرز متوسطة الحجم نوعاً ما: وزن الألف منها 450 - 600 غ ومنها: بريموس (نصف مبكر، مصدره السويد)، مكسيم (متأخر، مصدره بلجيكا)، برامبيرك (نصف مبكر، مصدره بولونيا).

طرز صغيرة الحجم نوعاً ما: وزن الألف منها 300 - 450 غ. شكل (94).



شكل (94) حبوب الفول صغيرة الحجم

تلك هي أغلبية الأصناف السائدة في العالم، غير أن الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية تقوم بإجراء الدراسات على بعض الأصناف المحلية والطرز المدخلة بهدف انتخاب أفضلها بما يتلاءم والظروف البيئية في مناطق القطر، بالإضافة لمعرفة ما هو أكثر احتواءً على مادة البروتين، أو المقاوم لبعض الأمراض كالصدأ مثلاً، والمتحمل للجفاف.. إلخ. ومن الأصناف المزروعة بالقطر:

الفاول المصري: بذوره صغيرة؁ يستخدم لتغذية الإنسان أو علفاً للحيوان؁ تنتشر زراعته بشمال أفريقيا؁ مصر؁ السودان.

الفاول القبرصي: أكثر انتشاراً؁ بذوره كبيرة؁ يستخدم للقرون الخضراء أو للتعليب؁ ويعرف تحت اسم البعلي؁ الزوري.

فاول تلكلخ: يزرع في منطقة تلكلخ؁ بذوره أكبر من المصري وأصغر من القبرصي؁ يستخدم للتعليب.

مراحل النمو والتطور:

يمر نبات الفول خلال مراحل تطوره بالمرالح التالية:

الإنبات Germination

يبدأ الإنبات شكل (95) على درجة حرارة 4 م. طول فترة الإنبات 8-12 يوماً تحت الظروف الطبيعية؁ مع العلم بأن حاجة الفول من الحرارة طوال فترة حياته منذ بدء إنباته حتى تمام نضجه يساوي 1900 م°. تحتفظ البذور بحيويتها لمدة 6 سنوات عند تخزينها بالظروف الطبيعية لتتخفض بعد ذلك بصورة تدريجية.

النمو Growth :

تبدأ فترة النمو بعد ظهور البادرات فوق سطح التربة؁ وتمتد إلى 55 - 65 يوماً حتى تفتح آخر زهرة. تقسم فترة النمو إلى فترة نمو خضري وأخرى فترة نمو ثمري ولا يمكن فصل أحدهما عن الأخرى.

الإزهار flowering :

تبدأ فترة الإزهار منذ تفتح أول زهرة على النبات حتى عقد آخر زهرة وتبلغ هذه الفترة 25 - 55 يوماً؁ لكنها تبلغ 20 - 29 يوماً في الأصناف المبكرة؁ 40 - 55 يوماً في الأصناف المتأخرة. يتم الإزهار على درجة حرارة قريبة من 10 م؁ ويزداد عند 14 م؁ علماً أن طول فترة الإزهار تتأثر بالضوء ودرجة الحرارة؁ حيث يزداد نمو البراعم الزهرية؁ ويصبح الإزهار أسرع مع شدة الإضاءة وارتفاع درجة الحرارة والعكس صحيح.

الإثمار fruiting :

يبدأ مع عقد أول زهرة؁ ويستمر حتى نضج آخر ثمرة على النبات. تتراوح طول فترة الإثمار بين 45-55 يوماً؁ علماً أنه يلاحظ هنا تداخل واضح مع فترة الإزهار؁ ومع فترة النمو ولا يمكن فصلهما بعضهما عن بعض.

النضج Maturing:

يدخل نبات الفول بمرحلة النضج مع اكتمال نضج أول ثمرة (ظهور أول ظلف على الحبة)، وتنتهي باستكمال نضج آخر قرن على النبات، ومن علائم نضج النبات اصفرار أوراق النبات. تتراوح طول فترة النضج بين 45 - 60 يوماً، علماً أنه يلاحظ تداخل جزء من مرحلة النضج مع فترة الإزهار، وجزء آخر مع فترة الإثمار بينما الجزء الثالث والأخير يمتد حتى موعد حصاد الفول.



شكل (95) الإنبات في بذور الفول

التصنيف النباتي للحمص Botanical classification:

يستخدم الحمص شكل (96) على نطاق واسع في تغذية الإنسان خاصة في شبه القارة الهندية، ولاسيما أن معظم السكان فيها نباتيون يعتمدون في وجباتهم الغذائية على الحمص كمصدر للبروتين (Abbo et al., 2005)، إذ تستخدم البذور مطبوخة أو محمصة أو مطحونة لدعم طحين القمح وتحسين نوعيته ورفع نسبة البروتين فيه. كما يستخدم علفاً للحيوانات (علف أخضر، التبن أو بقايا النبات الجافة) بالإضافة لدوره في تحسين خصوبة

التربة وصفاتها، إذ يمكن زراعته وقلبه في التربة سماداً أخضر (Patankar, 1999 و Katerji, et al., 2001).

تستخدم بذور الحمص لعلاج بعض الأمراض: الإسهال (يحتوي على مادة قابضة) وأمراض سوء الهضم، أمراض الكلية (مدر للبول ومفتت للحصى)، وهو منشط للأعصاب.



شكل (96) نبات الحمص

يتبع الحمص العائلة البقولية Leguminosae والجنس *Cicer* ، الذي يضم 9 أنواع حولية و 34 نوعاً معمرّاً من الأعشاب والشجيرات الصغيرة. ولقد تم جمع الأنواع البرية للحفاظ عليها والعناية بدراساتها.

ينتمي الحمص المزروع *Cicer arietinum* L. بالإضافة لثمانية أنواع أخرى برية الانتشار لمجموعة الأنواع الحولية، إذ قسمت هذه الأنواع التسعة إلى أربع مجموعات متباينة بالاعتماد على درجة القرابة الوراثية التي حددت باستخدام معايير متباينة (Choumane et al., 2000).

تضم المجموعة الأولى الحمص المزروع والنوع *C. reticulatum* الذي يعتقد بأنه أصل الحمص المزروع ويتميز بكونه قابلاً للتهجين معه بسهولة ويعطي جيلاً خصباً، كما

يتصف بمقاومته للتبقع البني، وكذلك الأمر بالنسبة للنوع *C. echinospermum* والقابل للتهجين مع النوع *Cicer arietinum* L. غير أن الهجين الناتج يتصف بصفة العقم الجزئي.

تضم المجموعة الثانية أربعة أنواع هي: *C. judaicum*, *C. bijugum*, *C. pinnatifidum*, *yamashita*، التي تتميز بامتلاكها لمجموعة من المورثات الهامة وخصوصاً تلك المسؤولة عن مقاومة الإجهادات المختلفة (Choumane *et al.*, 2000)، مما يجعلها ذات أهمية كبيرة في تحسين محصول الحمص. لا بد من الإشارة هنا إلى أن النوع *C. judaicum* يتميز بمقاومته للذبول الفيوزاريومي، والنوع *C. bijugum* بمقاومته للتبقع البني.

تتألف المجموعة الثالثة من نوع حولي وحيد هو *C. chorassanicum*. وتضم المجموعة الرابعة أيضاً نوعاً واحداً هو *C. cuneatum*. وهذان النوعان غير قابلين للتهجين فيما بينهما، أو مع أي نوع من الأنواع السابقة (Kazan and Muehlbauer 1991; Singh and Ocampo, 1997).

يعدّ النوع *C. reticulatum* أحسن الأنواع في صفات غلاف البذرة والبروتين بالبذرة بالمقارنة مع الأنواع المزروعة الأخرى (Ladizinsky, 1975).

لا بد من الإشارة هنا إلى أنواع من الحمص في سورية منها: النوع المزروع *C. arietinum* والبري *C. bijugum* و *C. Jordanicum*، *C. pinnatifidum* مهددة بشدة بالانقراض بسبب استغلال الأراضي الهامشية البور في الزراعات المختلفة إضافة إلى الرعي الجائر والفلاحة غير المنتظمة.

أصناف الحمص Cultivars:

الحمص محصول حولي صيفي، بيد أنه تم استنباط أصناف حديثة شتوية من خلال برنامج التعاون بين المركز الدولي لدراسات الأراضي القاحلة إيكاردا والمركز الدولي إيكرسات في الهند، التي أعطت إمكانية زراعة الحمص في نفس مواعيد زراعة القمح والشعير في القطر وذلك خلال شهري تشرين الأول والثاني وبالتالي استفادتها من مياه الأمطار دون أن تتأثر بانخفاض الحرارة، وتقاوم مرض الإسكوكيتا الذي ينتشر على الزراعات الشتوية المبكرة. يمكن وضع أصناف الحمص بحسب مناطق زراعته عالمياً في أربع مجموعات هي:

الحمص الشرقي: نبات قصير، يتميز بساق رفيعة، وأزهار أرجوانية، بذوره صغيرة الحجم، غامقة اللون، يزرع في إيران والحبشة.

الحمص الآسيوي: وهو نبات ذو ساق متوسطة الطول، أزهاره بيضاء، بذوره أكبر من الشرقي، وهي مجعدة لونها فاتح.

الحمص الأوروبي الآسيوي: تتميز بذور هذا النبات بكبر حجمها واستدارة شكلها.

حمص البحر الأبيض المتوسط: ساق النبات متوسطة الارتفاع، الزهرة بيضاء اللون، الثمرة على شكل قرن منتظم، بداخله زوج من البذور الكبيرة الحجم، والمستديرة الشكل، فاتحة اللون.

وتنتشر في القطر العربي السوري زراعة الأصناف التالية:

الفوعي: صنف محلي ربيعي، ذو إنتاج جيد، حبوبه كبيرة .

الكابولي: صنف جيد، بذوره متوسطة الحجم، تصلح بعض سلالاته للزراعة الشتوية.

بنوخوا: صنف مكسيكي، ذو مردود قليل، ولكن صفاته التكنولوجية جيدة .

كولياكان: صنف قد يصلح للزراعة الشتوية، مردوده عالٍ ومقاوم لمرض الإسكوكيتا.

بالإضافة الى أصناف أخرى إسبانية وروسية وتركية جربت، ولكنها لم تستطع أن تتفوق على

المحلي، بالإضافة إلى سلالات غاب 1 و 2 المنتخبة من قبل إيكاردا وذلك للزراعة الشتوية.

غاب 1: يزرع في المناطق ذات الهطول المطري 300-500 ملم، يصل طول النبات الى

40-50 سم.

غاب 2: يزرع في المناطق ذات الهطول المطري 400-600 ملم، يصل طول النبات الى

60-70 سم.

وهناك ضرورة لاستنباط أصناف جديدة، لأن القديمة قد بدأت تقل مقاومتها لمرض

الإسكوكيتا.

وتبعاً لموعد الزراعة نجد أصناف تصلح للزراعة الربيعية لا تتحمل البرودة، وتزرع

خلال شهر شباط وتحصد في أيار، وهناك أصناف الحمص الشتوي التي تتميز بتحملها

للبرودة.

التصنيف النباتي للعدس Botanical classification :

يعد العدس *Lens esculenta* شكل (97) من المحاصيل البقولية المهمة التي

تستعمل في تغذية الإنسان لاحتوائه على كمية وافرة من البروتين 25 % تقريباً وعلى نسبة

عالية من الكربوهيدرات تقرب من 46 % وهو يعادل اللحم في قيمته الغذائية فيما لو أضيف إليه الخبز، وقد قدر أحد العلماء بأن (وزناً واحداً من العدس + وزناً واحداً من الخبز) يساوي وزناً واحداً من اللحم. هذا بالإضافة لاحتوائه على بعض العناصر المعدنية كالحديد والنحاس وعلى بعض الفيتامينات وخاصة فيتامين ب1 مما يجيز استعماله في تخفيف أثر مرض البربري.

وقد أكدت الدراسات الحديثة أن العدس مصدر جيد للبروتين النباتي، وهو غني أيضاً بالألياف الغذائية القابلة للذوبان، التي تساعد على ضبط مستويات الكوليسترول في الدم. كما أكد خبراء التغذية أن العدس أهم مصادر حمض الفوليك الضروري لحماية القناة العصبية التي تغطي النخاع الشوكي، كما أنها تحمي من بعض أنواع السرطان، وتقلل من خطر الإصابة بالقلب بنسبة 82 %. تستعمل عروشه الخضراء علماً للبقر الحلوب، كما تستعمل في تسميد الأرض الفقيرة بالآزوت وبالمواد العضوية، وذلك بقلبها في التربة عندما تكون في طور الإزهار.

العدس نبات حولي عشبي قصير شكل (98) يتبع العائلة البقولية Leguminosae وتحت العائلة الفراشية Papilionacea، والجنس Lens الذي يضم أنواعاً مختلفة، ويضم العدس كذلك النوع البري *L. ervoides* وموطنه الأصلي سورية وفلسطين، والأنواع البرية *L. nigricans* و *L. orientalis* و *L. odemensis* . ويعدّ النوع *Lens esculenta* من أهم هذه الأنواع، الذي يقسم إلى مجموعتين تختلفان بعضهما عن بعض نباتياً وإنتاجياً.



شكل (97) نبات العدس



شكل (98) نبات العدس

العدس ذو البذور الكبيرة الحجم: *Lens esculenta* Subsp. *macrosperma*

يتراوح طول نباتاته بين 40 - 75 سم، الوريقات بيضوية، نادراً متطاولة، طولها 15 - 27 مم وعرضها 4 - 10 مم جدول (18). الأزهار كبيرة بطول 7-8 مم تقريباً، بيضاء مع وجود تعريقات سماوية ونادراً ما تكون ذات لون سماوي بكاملها، تتوضع في آباط الأوراق بمعدل 2 - 3 أزهار. القرون ضخمة بطول حتى 15 - 20 مم وعرض 7.5-10.5 مم، مسطحة عادة. البذور كبيرة، مسطحة، بقطر 5-9 مم. الفلقات غالباً صفراء، ونادراً برتقالية اللون.

العدس ذو البذور الصغيرة الحجم: *Lens esculenta* Subsp. *microsperma*

نباتاته أكثر قصراً تصل إلى 15 - 35 سم، الوريقات صغيرة، متطاولة، شريطية، طولها 15 - 18 مم وعرضها 2 - 5 مم جدول (18). الأزهار صغيرة بطول 5-7 مم، زرقاء-بنفسجية، زرقاء، سماوية، بيضاء اللون، تتوضع في آباط الأوراق بمعدل 1 - 4 أزهار. القرون صغيرة أو متوسطة الحجم، بطول حتى 6 - 15 مم وعرض 3.5-7 مم،

محدبة. البذور صغيرة، محدبة، ذات حواف دائرية، بقطر 3-6 مم. الفلقات برتقالية اللون أو خضراء فاتحة.

جدول (18) أهم الاختلافات بين مجموعتي العدس.

الصفة	العدس كبير الحجم	العدس صغير الحجم
طول النبات	75 - 40 سم	35 - 15 سم
طول الوريقة	27 - 15 مم	18 - 15 مم
عرض الوريقة	10 - 4 مم	5 - 2 مم
شكل الوريقة	بيضوية	متطاولة، شريطية
طول الزهرة	8 - 7 مم	7 - 5 مم
لون الزهرة	أبيض ونادراً سماوي	زرقاء- بنفسجية، زرقاء، سماوية، بيضاء
طول القرن	20 - 15 مم	15 - 6 مم
عرض القرن	7.5 - 1 مم	7 - 3.5 مم
شكل البذرة	بيضوية مسطحة	بيضوية محدبة
قطر البذرة	9 - 6 مم	6 - 3 مم
لون الفلقات	صفراء نادراً برتقالية	برتقالية أو خضراء فاتحة

الأصناف Cultivars:

هناك العديد من الأصناف المحلية المزروعة في الوطن العربي، التي تميز تبعاً للون البذرة من أهمها العدس الأحمر والعدس الأبيض، وهما يمثلان العدس المحلي.

1. العدس الأحمر: ويتصف أن لون فلقتيه برتقالي أو برتقالي محمر أو برتقالي باهت، وينقسم إلى صنفين هما:

صنف صغير البذرة: يقل قطر الحبة عن 4 ملم وثخانتها عن 2.2 ملم ووزن الـ 1000 بذرة أقل من 37 غ. ويضم سلالتين: حوراني 1 فيه لون القصرة ترابي غامق منقط. وحوراني 2 فيه لون القصرة أشقر منقط.

صنف متوسط البذرة: قطر البذرة 4-5 ملم والثخانة 2.5-2.9 ملم، يتراوح وزن 1000 بذرة بين 37-50 غ، ويضم سلالة واحدة حموي أحمر، لون القصرة ترابي.

2. العدس الأبيض: يتصف بأن لون فلقتيه أصفر أو سحني غامق، وينقسم إلى صنفين:

صنف كبير البذرة: يزيد قطر البذرة عن 5.5 ملم، والثخانة عن 2.9 ملم، ووزن الـ 1000 عن 60 غراماً. يضم ثلاث سلالات هي: كردي 1: لون القصرة كريمي، كردي 2: لون القصرة ترابي، وكردي 3: لون القصرة كريمي منقط.

صنف متوسط البذرة: قطر البذرة 4.2-4.5 ملم والشخانة 2.4-2.7 ملم يضم سلالة واحدة وهي: **حموي أبيض** لون القصرة كريمي.

يتألف العدس الأجنبي من أكثر من 3000 سلالة كلها تنحصر في الصنفين الرئيسيين صنف العدس الأحمر وصنف العدس الأبيض منها:

الأسناوي: مصري من الصنف الأحمر، صغير الحبة، لون فلقتيه برتقالي غامق، ولون قصرته ترابي.

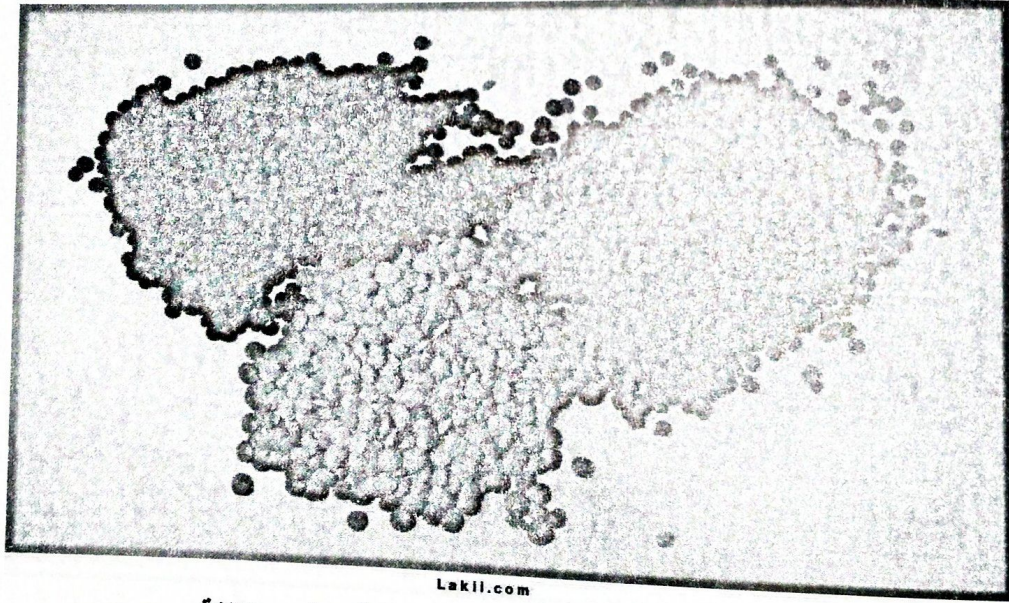
الفرشوطي: مصري من الصنف الأحمر، صغير الحجم، لون فلقتيه برتقالي باهت، ولون قصرته ترابي.

البحيري - الإفرنجي وجيزة 1 وجيزة 2: سلالات مصرية محسنة.

العدس الأسود: متوسط الحجم، لون فلقتيه أصفر، ولون قصرته أسود.

العدس الأحمر: فرنسي، متوسط الحجم، لون فلقتيه برتقالي، ولون قصرته دموي.

العدس الأخضر: من الصنف الأبيض، صغير الحجم، مبسط، لون فلقتيه أصفر باهت، ولون قصرته خضراء، أو أخضر منقط، شكل (99).



شكل (99) بذور العدس من أصناف مختلفة

العدس رقم 6: روسي من الصنف الأبيض، حجم حبته صغير جداً، وشكلها مكور تقريباً، لون فلقتيه أصفر، ولون قصرته كريمي مخضر، طويل الساق.

العدس رقم 20: روسي من الصنف الأبيض، حجم حبته صغير جداً، وشكلها مكور، لون فلقتيه أصفر، ولون قصرته ترابي تقريباً.

تتميز السلالتان الأخيرتان بكونهما متأخرتين في النضج، ويمكن استخدام الجدول (19) للمقارنة بين أصناف العدس.

جدول (19) بعض المعطيات للمقارنة بين أصناف العدس

النسبة البروتين (%)	وزن الألف بذرة (غ)	قطر البذرة مم	لون الفلقات	لون البذور	البكورية	نحت النوع	الصف