مورفولوجيا و تشريح النبات

أ.د./ محمد أحمد حمِودِ

الشكل العام الظاهرى لنبات زهرى
General Morphology of Flowering Plant

تتميز النباتات الزهرية بوجود:

المجموع الجذرى:
يوجد تحت سطح التربة
يتكون من : جذر إبتدائى – جذور ثانوية – شعيرات جذرية

المجموع الخضرى:
يتواجد فوق سطح التربة
يتكون من: ساق (تكون غالبا قائمة) تحمل الأوراق و الأزهار و الثمار.

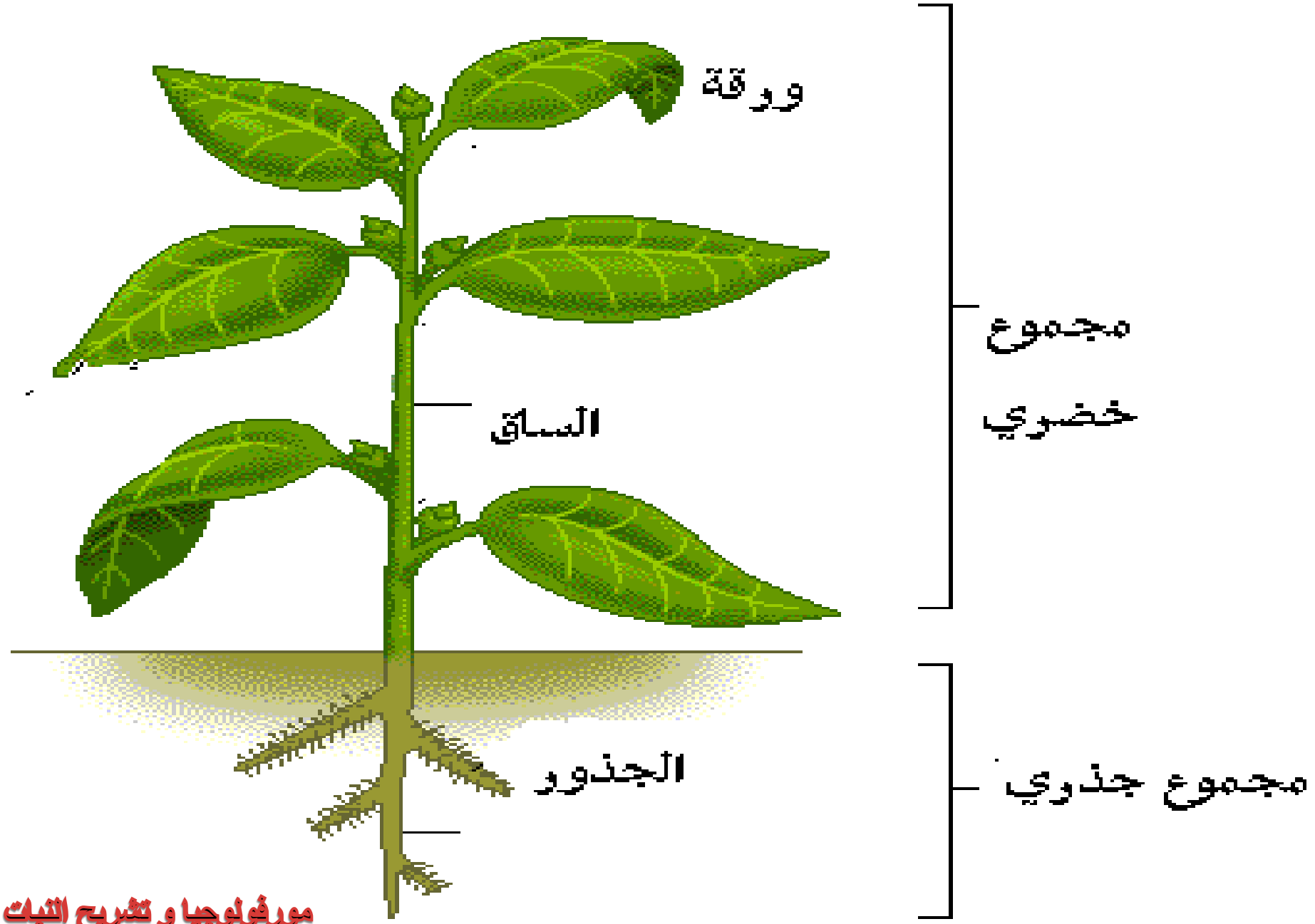
تعريفات:

العقدة: مكان إتصال الأوراق بالساق

السلامية: هى المسافة ما بين عقدتين.

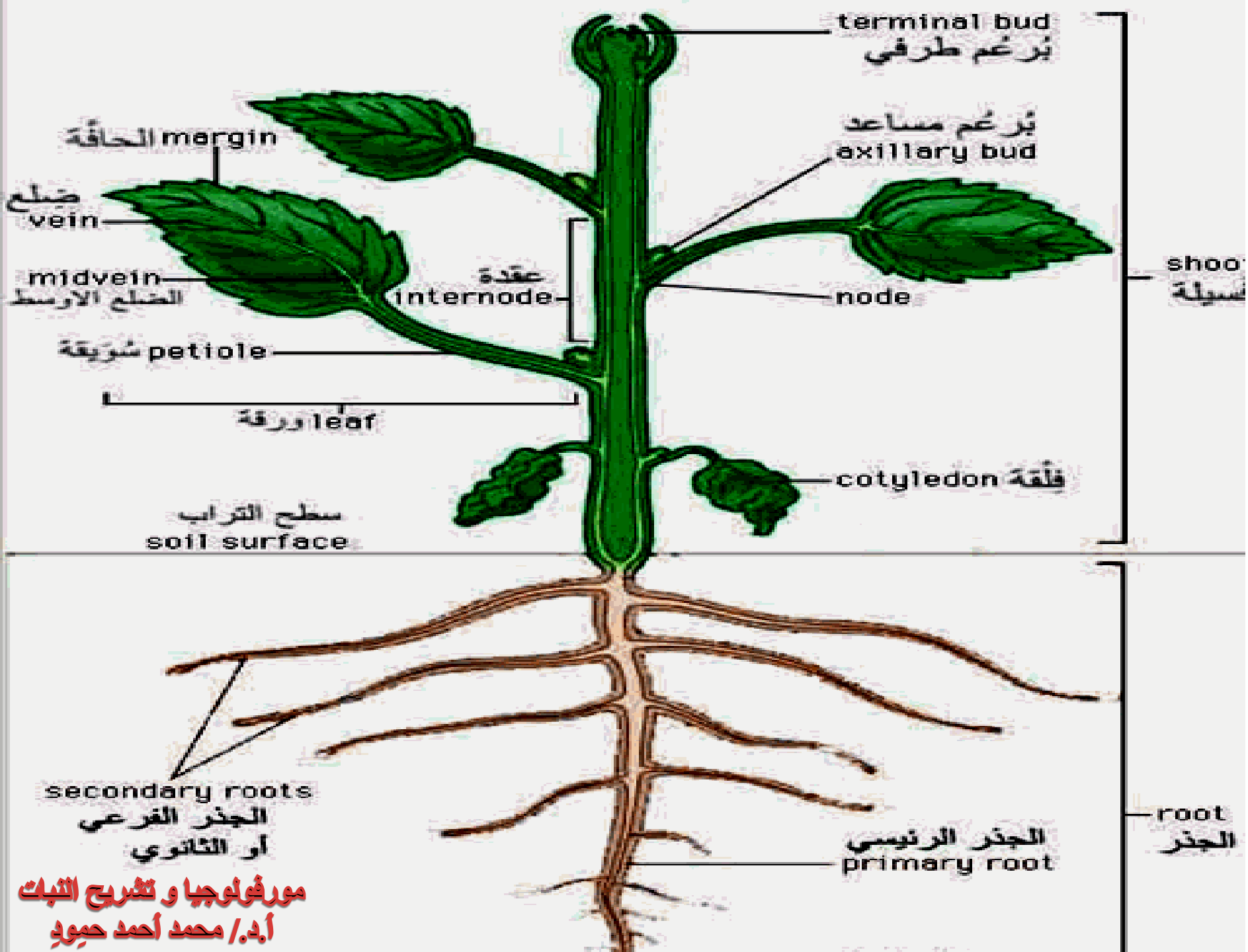
البراعم : هى أنسجة مرستيمية توجد أساسا :

- فى أباط الأوراق (ويكون خضريا أو زهريا)
- أو فى قمة الساق (يعطى زيادة فى طول الساق و بالتالى أفرع جديدة)


ورقة
الساق
الجذور
مجموع
خضري
مجموع جذري

(شكل ٦) رسم تخطيطى يوضح التركيب الظاهرى لنبات زهرى

مورفولوجيا و تشريح النبات
أ.د/ محمد أحمد حمود



مورفولوجيا و تشريح النبات

أ.د/ محمد أحمد حمود

تقسيم النباتات

- تقسم النباتات حسب التركيب و الشكل و الحجم:

أ- أعشاب Herbs :

- نباتات غضة
- تحتوى أنسجتها على نسبة قليلة من نسيج الخشب –
- لا يتجاوز طولها المتر –

من أمثلتها: البرسيم – الطماطم –

ب- نباتات ذات سيقان ضعيفة Weak stems:

- تكون زاحفة أو متسلقة.
- لا تحتوى على نسبة كبيرة من نسيج الخشب.

من أمثلتها: العنب – الجزر.

مورفولوجيا و تشريح النبات
أ.د/ محمد أحمد حمود

ج- شجيرات Shrubs:

- ذات سيقان خشبية قائمة.
- طولها أكثر من مترين غالبا.
- كثيرة التفرع من أسفل (قرب سطح التربة).

من أمثلتها:.القطن – الخروع – المشمش

د- أشجار Trees :

ذات سيقان خشبية غليظة قائمة

يزيد إرتفاعها على ثلاثة أمتار

من أمثلتها: التوت – الصفاف – النخيل

- تقسم النباتات حسب عمر النبات
- (منذ إنبات البذرة الى التلقيح و الأخصاب و تكوين الثمار و البذور مرة أخرى ثم موت النبات):

1- نباتات حولية Ephemerals:

- تتم دورة حياتها خلال عام واحد (أو فصل واحد) ثم تجف و تموت .
- نباتات عشبية أو شجيرية أحيانا.
- نباتات وحيدة الحمل Monocarpic (تزهر و تثمر مرة واحدة أثناء دورة حياتها).

2Biennials :- نباتات ذات حولين

- تتم دورة حياتها خلال عامين ثم تجف و تموت .
- تنموا خضريا فى العام الأول (تخزن الغذاء فى الجذور و الدرنات و الأبصال) ثم تزهر و تثمر و تكون البذور فى العام التالى.
- نباتات عشبية أو شجيرية أحيانا.
- نباتات وحيدة الحمل Monocarpic (تزهر و تثمر مرة واحدة أثناء دورة حياتها).

3Perennials:- نباتات معمرة

- نباتات تعيش لأكثر من عامين و معظمها نباتات خشبية كالأشجار
- و قد تكون عشبية لها سيقان أرضية معمرة و قد تجدد نموها سنويا كالنجيل والأسبرجس
- تزهر و تثمر بعد عدة سنوات من إنبات البذرة ثم تزهر و تثمر سنويا بعد ذلك.
- نباتات عديدة الحملPolycarpic (تزهر و تثمر 1 مرات عديدة أثناء دورة حياتها).

- تقسم النباتات حسب مدة حملها للأوراق الخضراء الى:

نباتات مستديمة الخضرة Evergreen Plants:

نباتات تحمل أوراق خضراء على مدار السنة
(مثال: الجميز – الكافور – البرتقال – الجوافة).

نباتات متساقطة الأوراق Deciduous Plants:

نباتات تسقط الأوراق و تصبح عارية فى فصل الشتاء
(مثال: التوت – الحور – المشمش – التين)

البذور و إنباتها

البذورSeeds :

- تنشأ النباتات الزهرية عادة من إنبات البذور.
- بعض النباتات تتكاثر خضريا فقط غالبا (مثل الموز و القصب).
- و قد أمكن حديثا إكثار النباتات من خلايا منفردة عن طريق مزارع الأنسجة (خلايا جسدة مثل الخلايا البرانشيمية أو خلايا جنسية مثل حبة اللقاح).

- البذور هى :

تركيبات محكمة للتكاثر و حفظ النوع تنتج عن إخصاب بويضات.

- تتكون البذرة من:

أ- جنينEmbryo .

ب- غذاء مختزن يستخدمه الجنين أثناء إنباته.

ج- غلاف البذرة أو القصرةTesta

و يتكون من:Embryo*الجنين

أ- جذيرRadicle

ب- وريشةPlumule

ج- فلقة واحدةو Cotyledon.أو أكثر

الفلقة: عبارة عن ورقة متحورة تختلف فى الشكل عن الأوراق الخضراء لنفس النبات.

و النباتات الزهرية قد تكونبذورها ذات فلقة واحدة (مثل البصل و الذرة و البلح) أو ذات فلقتين (مثل الفول و القطن و الخروع). فى عاريات البذور تحتوي البذرة على العديد من الفلقات (15 فلقة فى الصنوبر)

**غذاء مختزن يستخدمه الجنين أثناء إنباته:

الإندوسبرم: عبارة عن نسيج مغذى للجنين والذى قد يستهلكه كلية فيصبح الجنين كبيرا و يكون الغذاء مخزنا داخل الفلقات. و تصبح البذرة غير إندوسبرمية Exendospermic.(مثال الفول و الترمس)

قد لا يستهلك الجنين كل الإندوسبرم فيتبقى جزء منه يحيط بالجنين الذى يكون صغير الحجم و تصبح البذرة إندوسبرمية endospermic .

الغذاء المخزن بالإندوسبرم قد يتكون من

- مواد نشوية (القمح و الشعير).
- الهيميسليولوز (البلح).
- زيوت (بذرة الخروع).
- مواد نشوية و بروتينية (بفلقات بذرة الفول).

***Testa القصرة: غلاف يحيط بالجنين و غذائه المخزن.

تنشأ أغلفة البذرة من أغلفة البويضة

كما يوجد بالقصرة ثقب دقيق Hilum يوجد على القصرة ندبة تسمى السرة

يدخل الماء من خلاله للبذرة أثناء انبات البذرة.Micropyle

إنبات البذور :

انواع الإنبات:

الإنبات هوائي Epigeal:

على أنه نوع من أنواع إنبات البذور بحيث تطول السويقة تحت الفلقة Hypocotyle وتحمل معها الفلقتين والريشة فوق سطح التربة ، وعندما تتعرض الفلقات إلى الوسط الهوائي تصبح خضراء اللون وتقوم بعملية الرتكيب الضوئي .

الإنبات الأرضي Hypogeal:

على أنه نوع من أنواع إنبات البذور بحيث تبقى السويقة تحت الفلقة قصيرة ولا تتطاول وبالتالي تبقى الفلقتان تحت سطح التربة حاملة الريشة إلى Epicotyle وتتطاول السوبقة فوق الفلقية الوسط الهوائي.

الشروط اللازمة للإنبات:

لا تستطيع البذور الإنبات إلا إذا توافرت لها شروط معينة أهمها:

1- وفرة المياة:

الماء ضروري لكى تحدث التغيرات الميكانيكية والحيوية والكيميائية المختلفة التي تصاحب عملية الإنبات فالبذرة الجافة لا تنبت بالرغم من توافر جميع شروط الإنبات الأخرى. ، أما إذا بللت التربة بالماء فإن الإنبات يحدث سريعاً حيث يعمل الماء على:

- تليين القصرة وتمزيقها بتأثير الضغط الميكانيكى الناشئ عن انتفاخ الفلقات بعد تشرب الماء.
- كما يساعد الماء فى ادخال الأكسجين إلى الجنين خلال الجدر الخلوية الرطبة عنها فى الحالة الجافة وبذلك تنشط العمليات الحيوية فى البذرة. إذا أصبحت التربة مشبعة بالماء فإن الاكسجين الذى فيها يطرد ويزاح وبالتالى تتعفن البذور. هناك بعض النباتات المائية لديها القدرة على الإنبات فى المياه والتربة المشبعة بالماء بمعدل أسرع عن إنباتها إذا وضعت فى كميات متوسطة من الماء.

2- حيوية الجنين:

يجب أن يكون الجنين حياً كي تنبت البذرة ، فالبذرة المتعفنة أو تلك التي تتلفها الحشرات كالسوس لتأكل أجنتها لا تستطيع الإنبات ، وكذلك البذور التي إحترقت أجنتها بالتأكسد البطيء لطول إختزانها ، كتلك التي وجدت في قبور الفراعنة إذا أخذت وتوافرت لها جميع شروط الإنبات فإنها لا تنبت.

تختلف الفترة الزمنية لاحتفاظ الجنين بحيوية وقابليته للإنبات باختلاف نوع النبات وظروف التخزين. تتراوح هذه الفترة من عدة أيام إلى عدة أسابيع ويمكن أن تصل إلى أكثر من 30 عاماً.

- البذور التى تخزن فى مكان بارد وجاف تحتفظ بحيوية جنينها فترة أطول من البذور التى تخزن فى مكان دافئ ورطب. تعمل الرطوبة على تعجيل المراحل الأولية للإنبات والتى يزداد على أثرها معدل التنفس.
- زيادة معدل التنفس يؤدى بدوره إلى نقص كميات الغذاء المخزن فى البذور عن المعدل اللازم لإكمال الإنبات.
- ومن الملاحظ أن البذور الناتجة من نباتات قوية وصحيحة تحتفظ بحيويتها لمدة أطول وتنبت أسرع من البذور الناتجة عن نباتات ضعيفة ومريضة.
- كما أن البذور التى تجمع بعد النضج تحتفظ بحيويتها وقدرتها على الإنبات من تلك التى تجمع قبل نضجها.
- البذور المخزنة لفترات طويلة يحدث تخثر لبروتيناتها وبالتالى تفقد بعض المكونات اللازمة للتنفس والانقسام.

3- وفرة الأكسجين:

الأكسجين ضروري لتنفس البذور أثناء عملية الإنبات ، إذ أن الجنين كائن حي يتنفس كما في الكائنات الحية ، وإذا طرد الهواء من التربة وحل محله الماء وتركت التربة مشبعة بالماء ، فلن تنبت البذور لنقص الهواء داخل التربة. معظم البذور تحتوى على غذاء مدخر بالفلقات كافى لإنباتها وتغذية البادرات حتى تتوفر لها الأوراق الخضرية فتقوم بعملية البناء الضوئى وتستطيع ان تجهز غذائها ذاتياً. معظم البذور لا تحتاج إلى التغذية من التربة فى عملية الإنبات بقدر حاجتها للماء والأكسجين. تمتص البذور الماء وتبدأ عملية الهضم ويزداد معدل التنفس ويبدأ تمثيل المواد الغذائية فى المناطق المرستيمية الخاصة بالنمو. تبدأ المواد الغذائية فى التناقص التدريجى نتيجة لاستغلالها فى إنتاج الطاقة اللازمة للتنفس وإنقسام الخلية. تتحرر بعض هذه الطاقة فى الوسط المحيط بالبذور.

4- درجة حرارة ملائمة:

- لكل نوع من أنواع النبات درجة حرارة مناسبة لإنبات بذوره : فنباتات المناطق الباردة مثلاً تنبت في درجات حرارة منخفضة ، أما نباتات المناطق الحارة فلا تنبت إلا في درجات الحرارة العالية .
- ولكل نوع من الأنواع النباتية حدان من درجات الحرارة لا تستطيع البذور الإنبات إلا بينهما ، ويختلف هذان الحدان باختلاف الأنواع النباتية وقد أثبتت الدراسات العملية على كثير من البذور أن
- زيادة درجات الحرارة إلى أكثر من 40 ^{5} م له تأثير ضار بالمادة الحية (البروتوبلازم) للبذور ، فيقل نشاطها ثم تتجمد وتموت ويتوقف الإنبات.
- بعض البذور لا تنبت إلا بعد مرورها بفترة برودة معينة ويؤدى ذلك إلى إختصار الفترة الزمنية اللازمة لإتمام دورة الحياة وإعطاء محصول وفير (ظاهرة الإرتباع).
- والإرتباع هو المعاملة الحرارية للبذور تحت درجات حرارة منخفضة للإسراع فى الإنبات وتقصير دورة حياة النبات. تستغل هذه المعاملة فى كسر كمون بعض أنواع البذور.

5- تمضية فترة السكون:

تحتاج بعض البذور إلى قضاء فترة سكون أو سبات بعد نضج الثمرة، قبل عملية الإنبات ، هذه الفترة قد تطول أو تقصر حسب النوع النباتي ،

على أن البذور إذا تركت دون إستنبات فترة طويلة قد يتعرض أجنتها لفقدان حيويتها ولا تصلح للإنبات

كما أن هناك بعض الشروط الخاصة تقتصر على بعض النباتات دون البعض الأخر ، مثال ذلك :

- يتعين وجود نسبة من الأحماض أو القلويات المخففة لكي تنبت البذور التي قد لا تستطيع الإنبات في الماء الصافي ، وتستخدم هذه الطريقة في البذور ذوات القصرات الصلبة والتي يراد تليينها قبل إنباتها ،
- كذلك في حالات أخرى يلزم تعريض البذرة فترة من الزمن لدرجة حرارة مرتفعة أو منخفضة قبل إستعمالها ،
- كما أن هناك بذور تحتاج للتعرض للضوء قبل الإنبات ، وأنواع أخرى تصاب بضرر لدى تعرضها للضوء.
- بذور النباتات المتطفلة تحتاج للعائل المناسب لكى تنبت
- بذور بعض النباتات تحتاج الى بعض الفطريات لكى تنبت (تبادل منفعة)

ثلاثة أنواع من التغيرات تطرأ على البذرة عند إنباتها هي :

1- تغيرات فيزيائية (طبيعية):

وهي تحدث في كل البذور عند نقعها في الماء أو عند وضعها في تربة رطبة وتشمل

- ✓ امتصاص البذرة للماء ،
- ✓ انتفاخها ،
- ✓ زيادة حجمها ، وما يلي ذلك من
- ✓ زوال التجعدات بالقصرة حتى تصبح ملساء ثم
- ✓ تمزق القصرة بعد ذلك نتيجة ازدياد الضغط عليها من الداخل.

2- تغيرات كيميائية:

ويقصد بها تحول المواد الغذائية المختزنة من صورة غير ذائبة إلى صورة ذائبة ليمتصها الجنين ، فيتغذى وينمو ويكبر .

ويحدث هذا التحول الغذائي بواسطة إنزيمات تقوم بتكوينها المادة الحية في أنسجة الفلقات أو غيرها من أجزاء البذرة الحية ،

تلك الأجزاء تنشط نشاطاً ملحوظاً بعد إمتصاصها للماء .

وأهم المواد الغذائية هي

- النشا الذي يحتاج إلى أنزيم الدياستيز ليتحول إلى سكر أحادي (جلوكوز) ،
- والمواد البروتينية تحتاج إلى أنزيم البروتييز لكي تتحول إلى أحماض أمينية
- أما الدهون والزيوت فتحتاج إلى أنزيم الليبيز لكي يتم تحويلها إلى صورة بسيطة على شكل جليسيرين وأحماض دهنية

ويوجد النشا في الحبوب كالقمح والشعير والذرة ،

والبروتين في بذور الفول والترمس والفاصوليا

أما الزيوت فتوجد في بذور السمسم والخروع والقطن .

3- تغيرات أحيائية:

وهي تعتبر أهم أنواع التغيرات جميعاً وهي تعقب النوعان الآخران ، تنشط فيها الخلايا الإنشائية التي يتكون منها الجنين ، فتنقسم ، ثم تزداد الخلايا الناتجة في الحجم ،

ونتيجة لهذا النمو يضرب الجذير في باطن الأرض وتخترق الريشة سطح الأرض لتنمو فوقه وبذلك تتحول البذرة إلى ما يعرف بالبادرة ،

وتكبر البادرة وتكون أوراق خضراء وتتحول تدريجياً إلى النبات الكامل الذي يعتمد على نفسه في بناء غذائه.

دراسة بعض الأمثلة لإنبات بذور ذوات الفلقتين:

لتوضيح طرق الإنبات وأطواره في نباتات ذوات الفلقتين ، سنذكر على سبيل المثال خطوات إنبات بذرتي الفول والفاصوليا .

1- بذرة الفول:

بذرة الفول مستطيلة قليلاً ومفلطحة ، لها وجهان عريضان وجانبان ضيقان وهي بذرة لاإندوسبيرمية ، وتتكون البذرة من جنين تحيط به قصرة جلدية لونها بني ، وبأحد طرفيها ندبة سوداء مستطيلة تعرف بالسرة ، تحدد موضع اتصال البذرة بجدار الثمرة عن طريق الحبل السري ، ويوجد على أحد الجانبين الضيقين بقرب السرة انتفاخ مثلث الشكل يحدد موضع الجذير تحت السرة ويسمى بالجيب الجذيري .

وإذا نقعت البذرة الجافة في الماء وقتاً كافياً ، إمتصته وانتفخت ، فزاد حجمها وأصبحت قصرتها طرية ملساء يسهل نزعها . وإذا ضغطنا على البذرة المنقوعة لوحظ خروج الماء من ثقب ضيق جداً في قمة جيب الجذير، ويعرف بالنقير ، وهو يقع بين قمة الجذير وطرف السرة ولا يرى بالعين المجردة وإنما يستدل عليه بخروج الماء منه في البذرة المنقوعة .

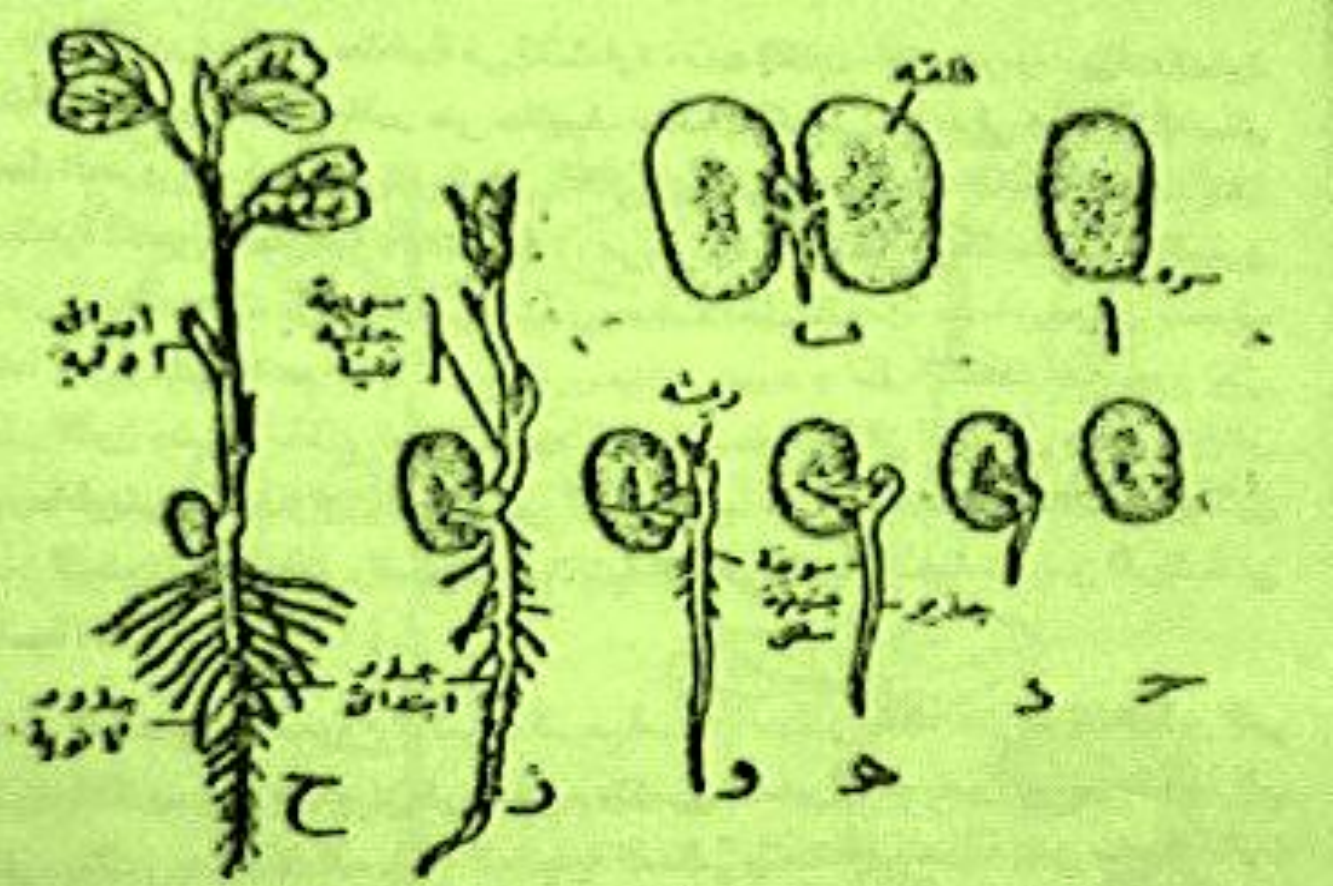
وإذا نزعت القصرة عن البذرة المنقوعة إنكشف الجنين ، وظهرت الفلقتان لحميتين مليئتين بالمواد الغذائية ، معظمها من المواد النشوية والبروتينية وبينها تختبىء الريشة بينما يبقى الجذير ظاهراً خارجها.

وباستمرار انتفاخ البذرة المنقوعة تتمزق القصرة ، ويبدأ التمزق عادة فوق الجذير عند النقير وسبب ذلك أن الجذير هو أكثر أعضاء الجنين امتصاصاً للماء لقربه من النقير ، وبتمزق القصرة يبرز الجذير إلى الخارج وينمو في التربة بسرعة متجهاً إلى الأسفل بتأثير الجاذبية الأرضية ، ثم يستطيل عنقاً الفلقتين وينفرجان قليلاً فتتحرر الريشة من مكمنها بينهما وتبدأ في الإستطالة والخروج من البذرة وتكون الريشة في البادرة الصغيرة مقوسة بحيث تنحني قمتها النامية إلى أسفل وذلك لكي لا تتعرض للتمزق بسبب الإحتكاك بالتربة أثناء إختراقها لها . ويستمر نمو الريشة حتى تبلغ سطح الأرض وعندئذ تبدأ ساقها في الإعتدال ويختفي التقوس بالتدريج ، ولا يلبث أن تعطى أوراقاً خضراء وتتحول من بادرة إلى مجموع خضري مكون من ساق وأوراق وبراعم .

وتعرف الورقتان اللتان تكونهما البادرة في أول تكشفهما بالورقتان الأوليتان وهما تختلفان عن بقية الأوراق التي تتكون بعد ذلك من حيث الحجم والتركيب .

وفى هذا النوع من الإنبات تظل الفلقتان تحت سطح الأرض ولذلك يسمى هذا النوع من الإنبات بالإنبات الأرضى ،

وتسمى المسافة بين الفلقتين والجذير بالسويقة تحت الفلقة ، وهي قصيرة في الفول وهي جميع حالات الإنبات الأرضي ، أما الجزء الواقع بين الفلقتين والورقة الأولية السفلى فيعرف بالسويقة فوق فلقية ، ويفيد الغذاء المختزن في الفلقتين تدريجياً في تغذية الجنين أثناء الإنبات ، وأخيراً تضمر وتذبل عندما يصبح الجذر قادراً على الامتصاص والأوراق قادرة على التمثيل.



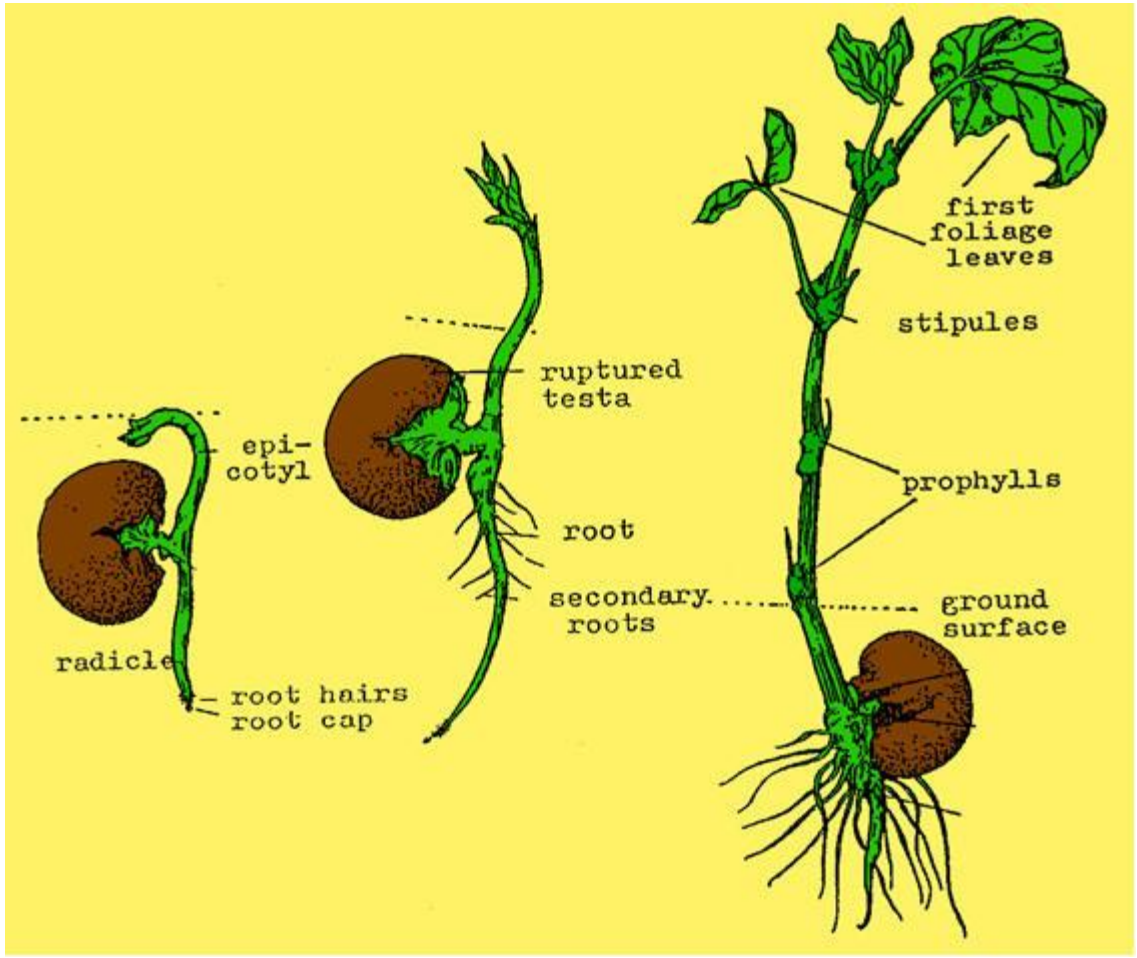
(شكل ٢) : إنبات بذرة الفول

ا) منظر سطحى لبذرة الفول .

ب) بذرة مقروعة الثمرة بين الفلقتين ومحور الجنين وعلى الفلقتين .

جـ - ح) خطوات الانبات .

مورفولوجيا و تشريح النبات
أ.د/ محمد أحمد حمود

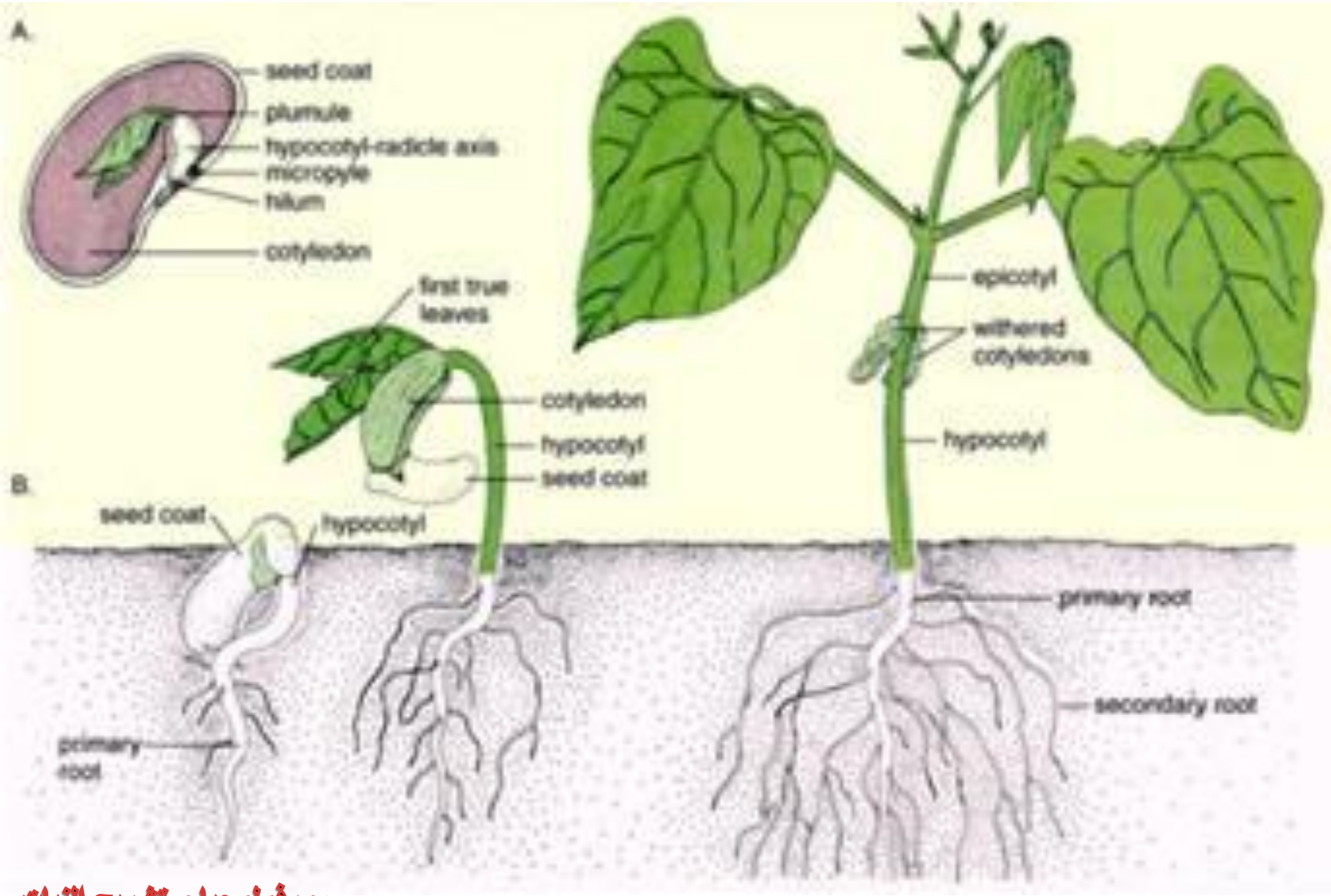

first
foliage
leaves
stipules
ruptured
testa
epi-
cotyl
prophylls
root
secondary
roots
ground
surface
radicle
root hairs
root cap

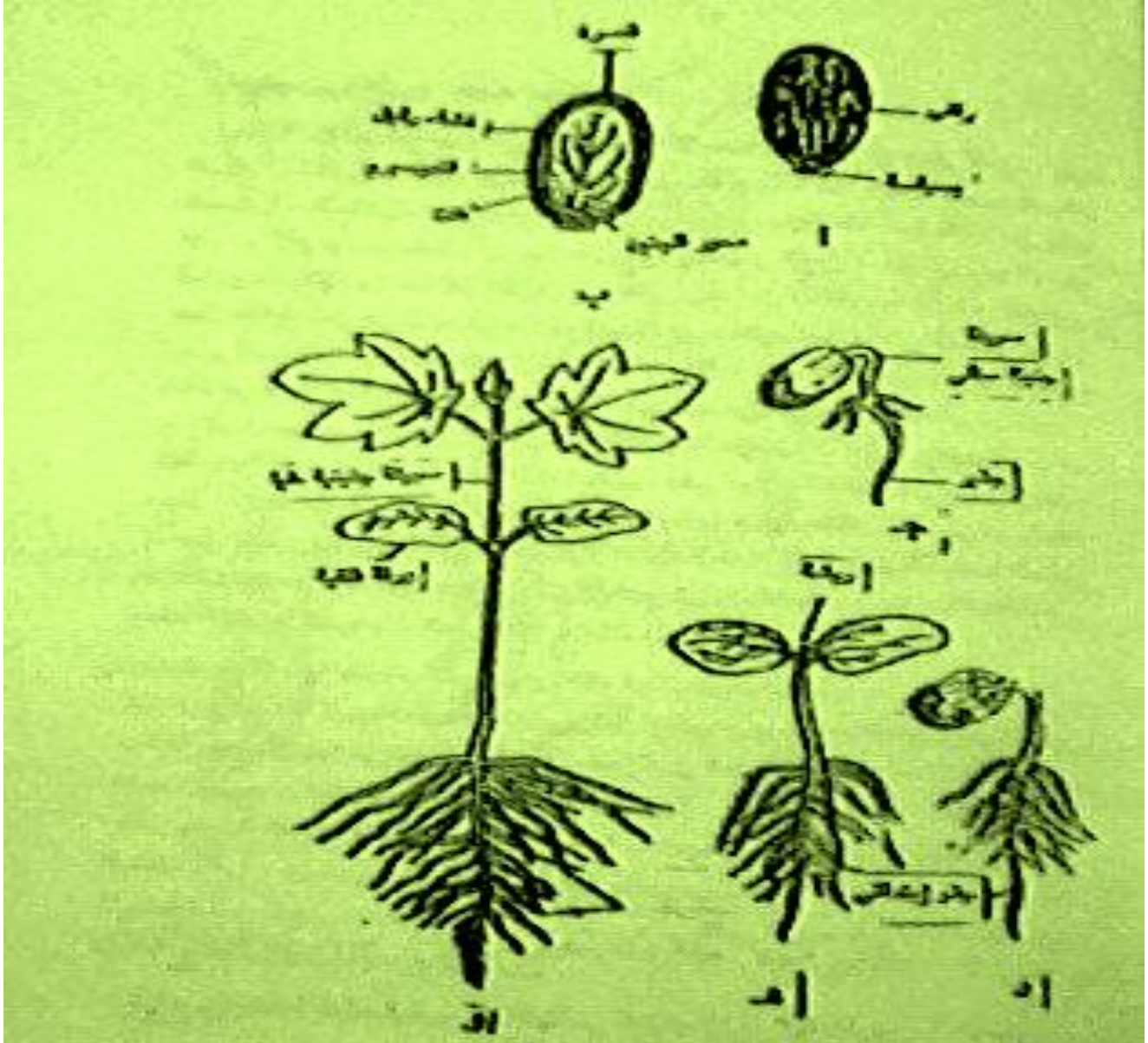
2- بذرة الفاصوليا:

بيضاء كلوية الشكل ،مغطاة بقصرة جلدية ، لها وجهان عريضان ، وجانبان ضيقان وفي وسط احدهما توجد السرة ، وعند أحد طرفي السرة يوجد إنتفاخ صغير مثلث الشكل يدل على موضع الجذير ، وفي رأس هذا المثلث يوجد النقير .

إذا نقعت بذرة الفاصوليا الجافة في الماء ، إمتصته وانتفخت وزاد حجمها وأصبحت لينة ملساء وزال ما بها من تجعدات ، وإذا نزعت القصرة عن البذرة المنقوعة وجد الجنين وحده بداخلها . مما يدل على أن البذرة (لااندوسبيرمية) . ويتكون الجنين هنا كما في الفول من فلقتين متشحمتين لإختزانهما المواد الغذائية ، ومن ريشة صغيرة مختبئة بين الفلقتين ، وجذير رفيع مدبب الطرف خارجهما .

وإذا استنبتت البذرة تمزقت القصرة بالقرب من الجذير نتيجة لإنتفاخ الجنين وضغطه عليها ، يستطيل الجذير ويمتد في التربة إلى الأسفل وفي نفس الوقت تنمو السويقة تحت الفلقية سريعاً إلى الأعلى حاملة معها الفلقتين والريشة ، وتكون تلك السويقة في بادئ الأمر منحنية إلى الأسفل لتحمي الريشة من الإحتكاك المباشر بحبيبات التربة ، ثم لا تلبث الفلقتان أن تظهرا فوق سطح الأرض ، وينفرجا وتستقيم السويقة فتتعرض الريشة للضوء والهواء ، وتضمر الفلقتان شيأً فشيأً ثم يسقطا بعد أن يستنفذ ما بهما من غذاء مدخر أثناء الأطوار الأولى للإنبات وفي نفس الوقت تخضر الريشة وتكبر وتتميز فيها الساق والأوراق الخضراء وتتحول من بادرة إلى مجموع خضري ، كما يتفرع الجذير تحت سطح الأرض ويتحول إلى مجموع جذري ويطلق على إنبات الفاصوليا إنبات هوائي لأن الفلقتين تظهران فوق سطح التربة.


A
seed coat
plumule
hypocotyl-radicle axis
micropyle
hilum
cotyledon
first true leaves
cotyledon
hypocotyl
seed coat
epicotyl
withered cotyledons
hypocotyl
B
seed coat
hypocotyl
primary root
secondary root
primary root



(شكل ٢٥) : انبات بذرة الفول

١) مقطر السلح البادئ لبذرة الفول . ٢) انتاج بذرة في البذرة .

جـ) شكل الانبات .

مورفولوجيا و تشريح النبات
أ.د./ محمد أحمد حمود

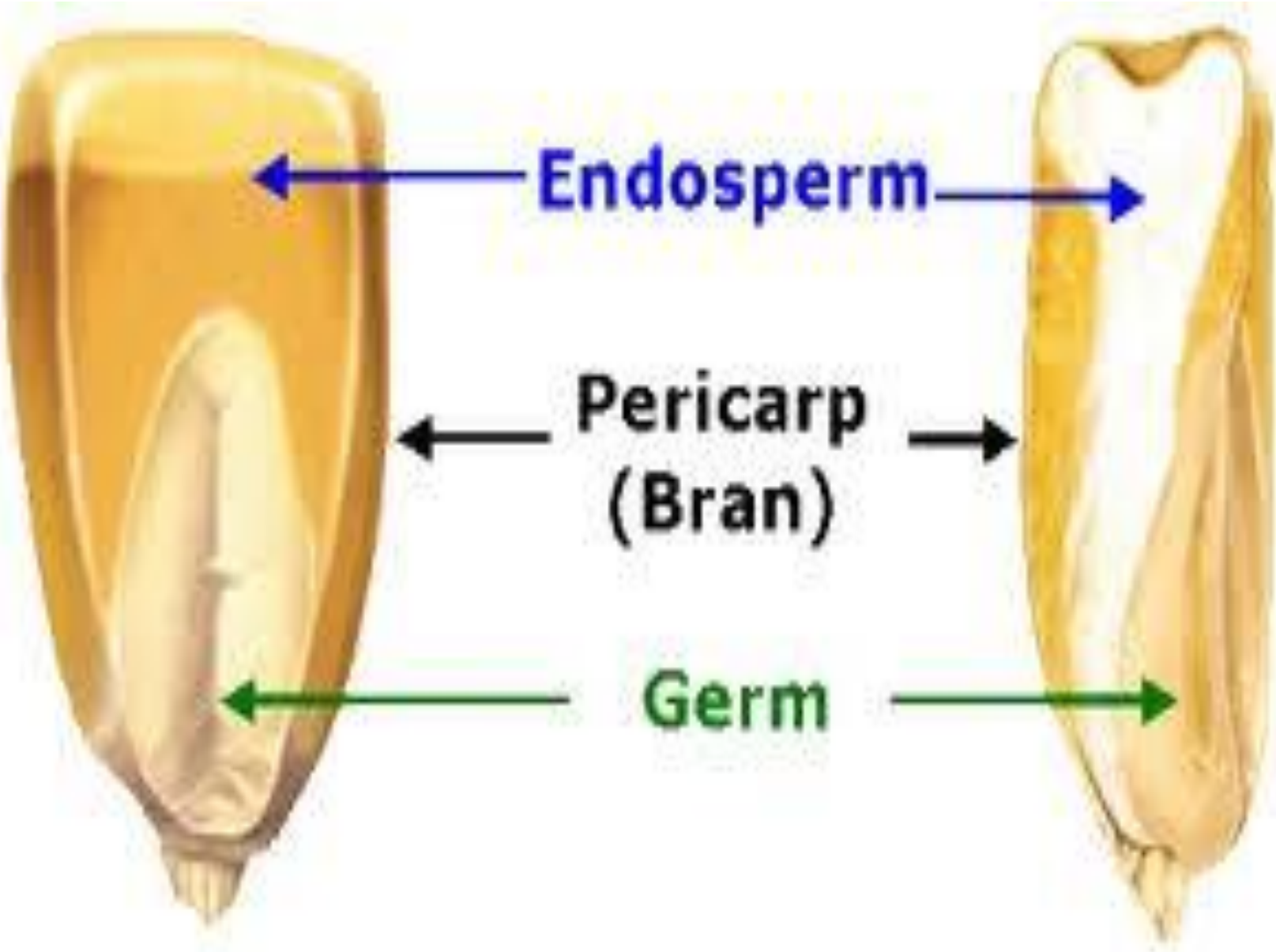
دراسة مثال لإنبات بذور ذوات الفلقة الواحدة:

حبة الذرة: Zea mays

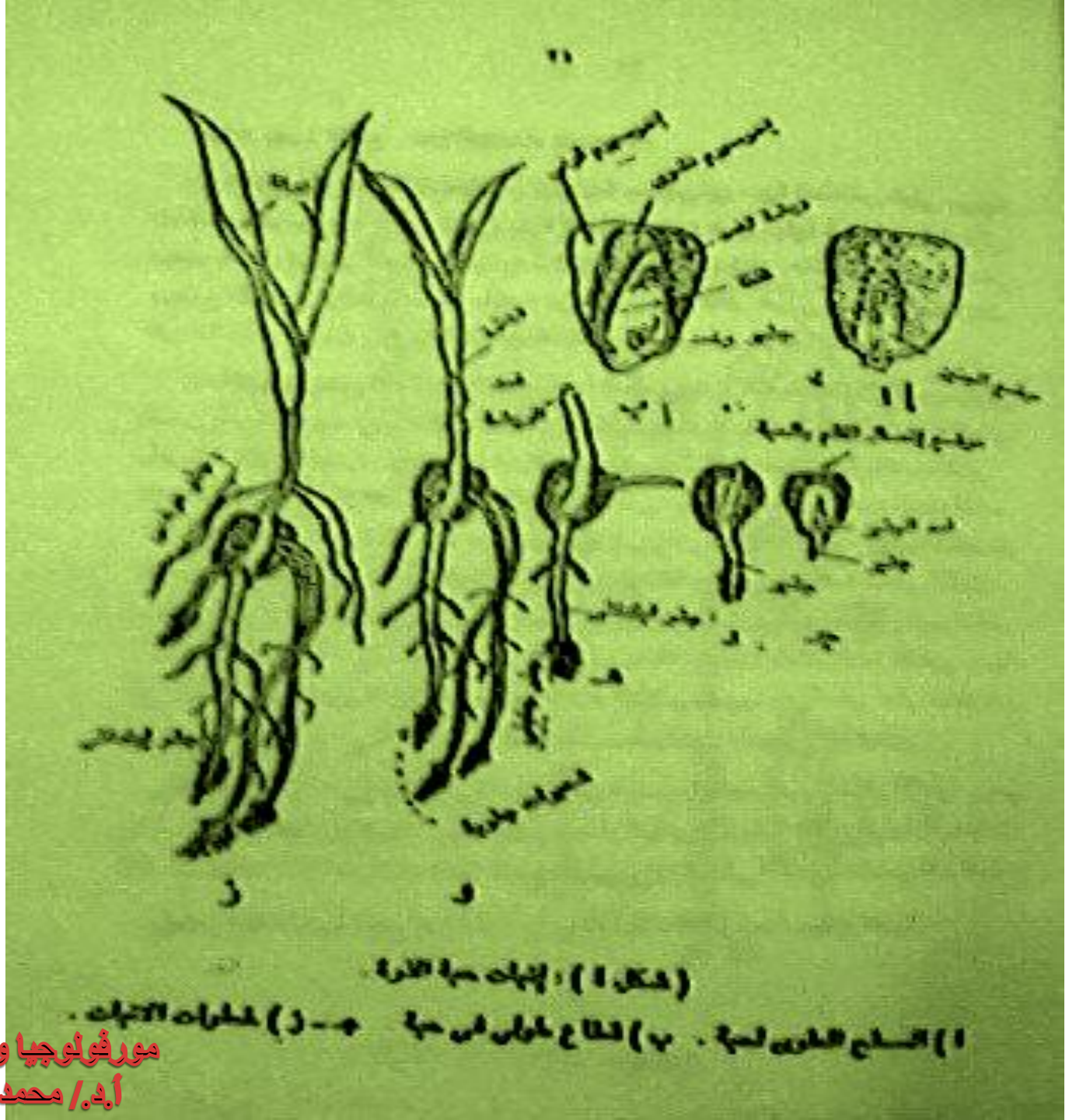
حبة الذره عباره عن ثمره كامله ، التحم فيها غلاف البذره بغلاف الثمره التحاما كاملا ،

وحبة الذره اندوسبيرميه من ذوات الفلقه الواحده والحبه عريضه ومفلطحه ذات طرف عريض واخر مدبب وتتصل بالقولحه (العصبه فى كوز الذره) من طرفها المدبب ، ويوجد على الطرف الاخر العريض ندبه تمثل بقايا القلم (عضو اتصال حبة اللقاح بالبويضه) ، ويوجد على احد سطحى الحبه جزء مقعر يعرف بالمنخفض البيضى وهو يحدد موضع الجنين ، ويمكن التعرف على اجزاء البذره المختلفه بعمل قطاع طولى عمودى على السطح العريض يمر بموضع الجنين ، ويلاحظ ان الجنين ينغمس داخل الاندوسبيرم

ويمكن تمييز نوعين من الاندوسبيرم . الاندوسبيرم النشوى (وهو ابيض نشوى ويوجد بجوار الجنين) والاندوسبيرم القرنى (وهو عديم اللون شديد الصلابه ويوجد ناحية الخارج ويحتوى على مواد نشويه وبعض المواد البروتينيه)


Endosperm
Pericarp
(Bran)
Germ

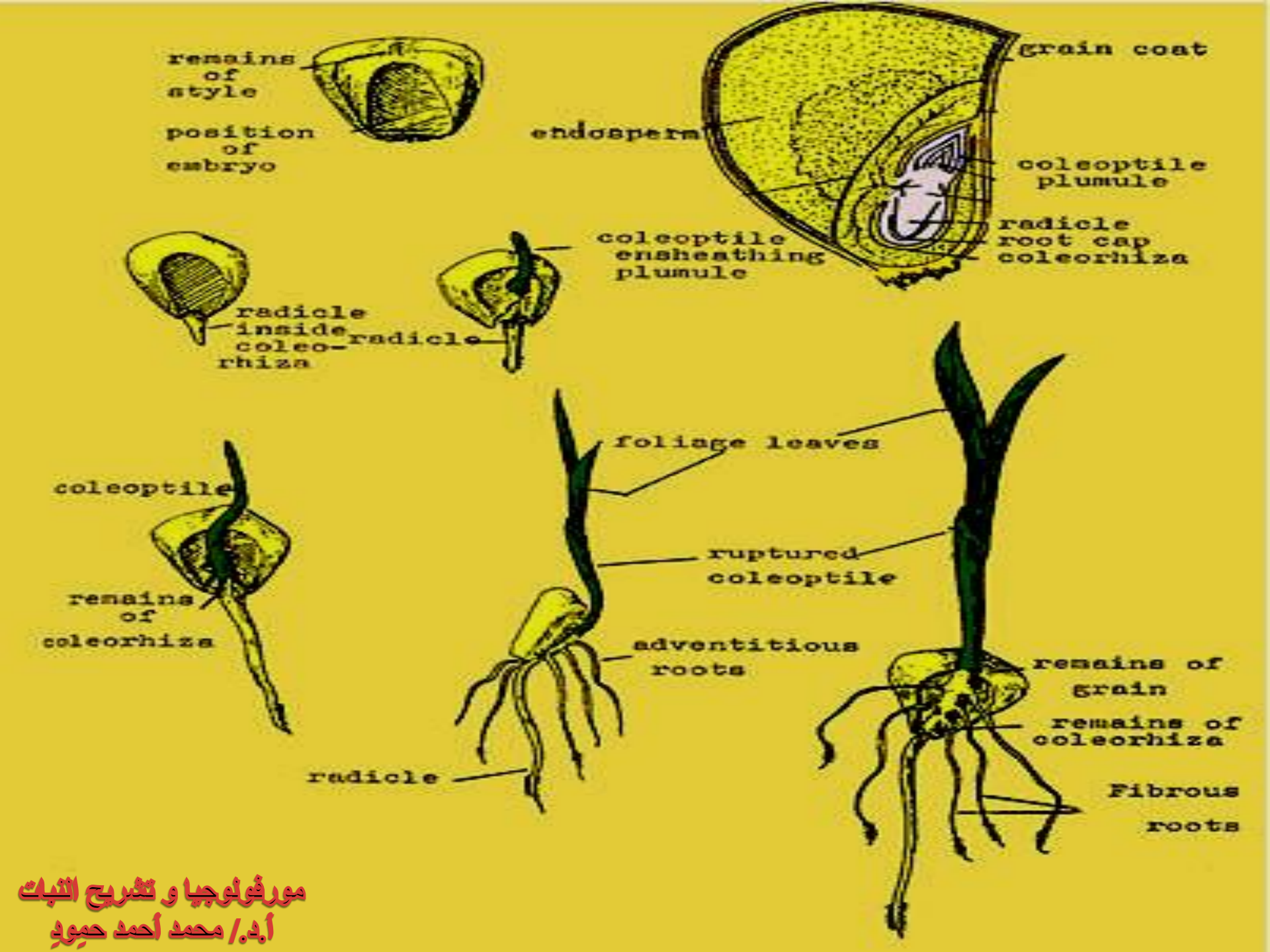
تنمو معظم الجذور انطلاقا من الجزء السفلي للساق. بعد بروز الجذير خارج غلاف البذرة تبدأ البادرة في النمو تظل فلقة حبة الذرة تحت التربة ، وتنقل المواد الغذائية من الأندوسبيرم إلى الجنين النامي، ولا تنحني السويقة تحت الفلقية ولا تستطيل ، كما أن الفلقة تبقى مطمورة في الأرض (إنبات أرضى). وعوضا عن ذلك ، تكون الريشة ،خلال اندفاعها عبر التربة محمية بواسطة غلاف. عندما تبرز البادرة عند سطح الأرض ، تتفتح أوراق الريشة. ويتكون الجنين من والجذير والريشه ، scutellumفلقه واحده تعرف بالقصعه والقصعه عريضه منبسطه تلاصق الاندوسبيرم مباشرة وتعمل على امتصاص المواد الغذائيه من الاندوسبيرم وتوصيلها الى الجنين . ويوجد الجذير ناحية الطرف المدبب للحبه ويغلفه غمد يعرف بغمد الجذير ، اما الريشه فتوجد ناحية الطرف العريض للحبه وهى تتكون من منطقه نمو انشائيه يغلفها غمد الريشه .



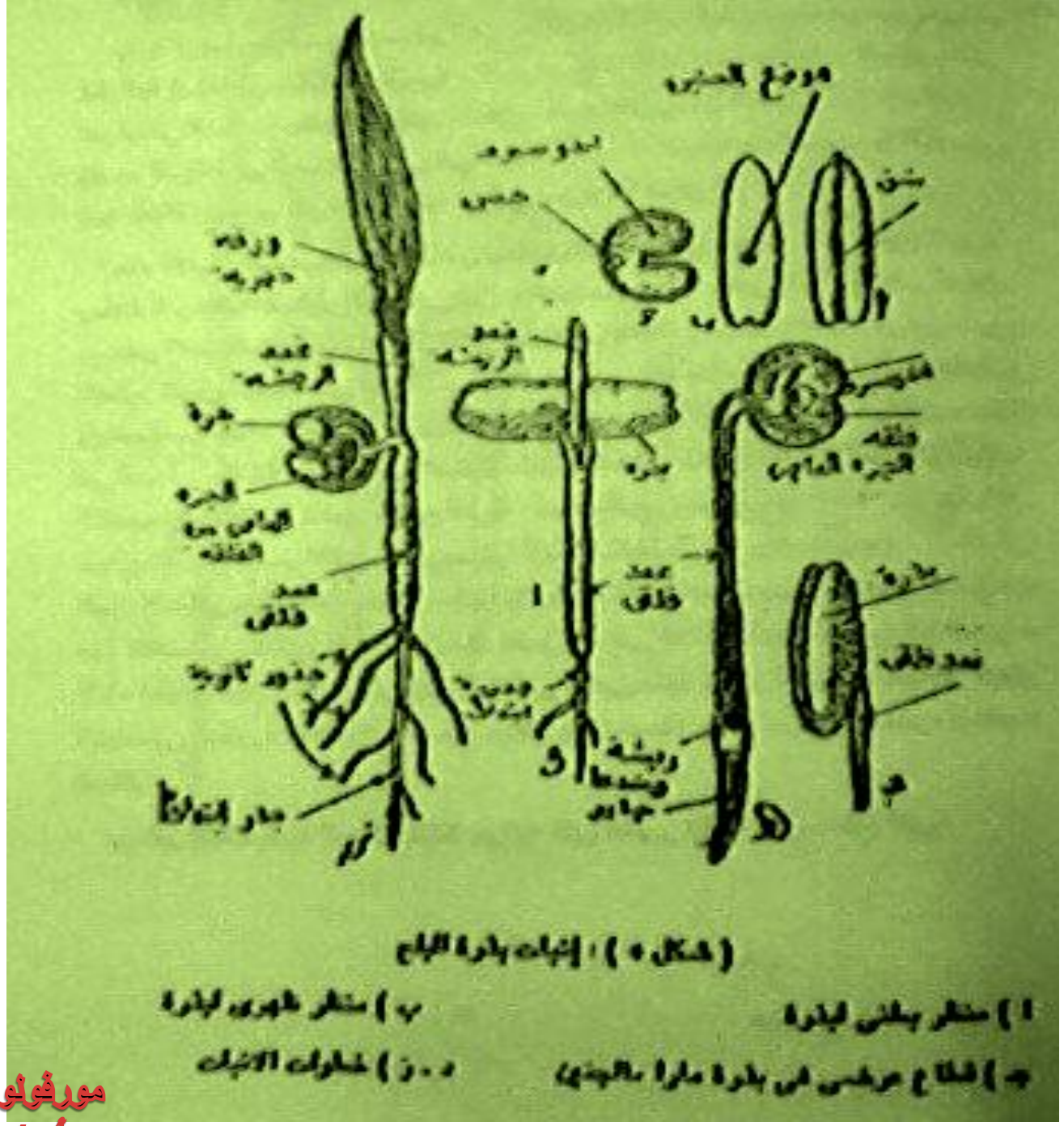
(شكل ١) : إنبات حبة الذرة.

١) السلاح القلفي للبادرة. ٢) انشقاق غلاف حبة ← ز) شعيرات الامتصاص.

مورفولوجيا و تشريح النبات
أ.د/ محمد أحمد حمود



مورفولوجيا و تشريح النبات
أ.د./ محمد أحمد حمود



(شكل ٥) : إنبات بذرة الباذنجان

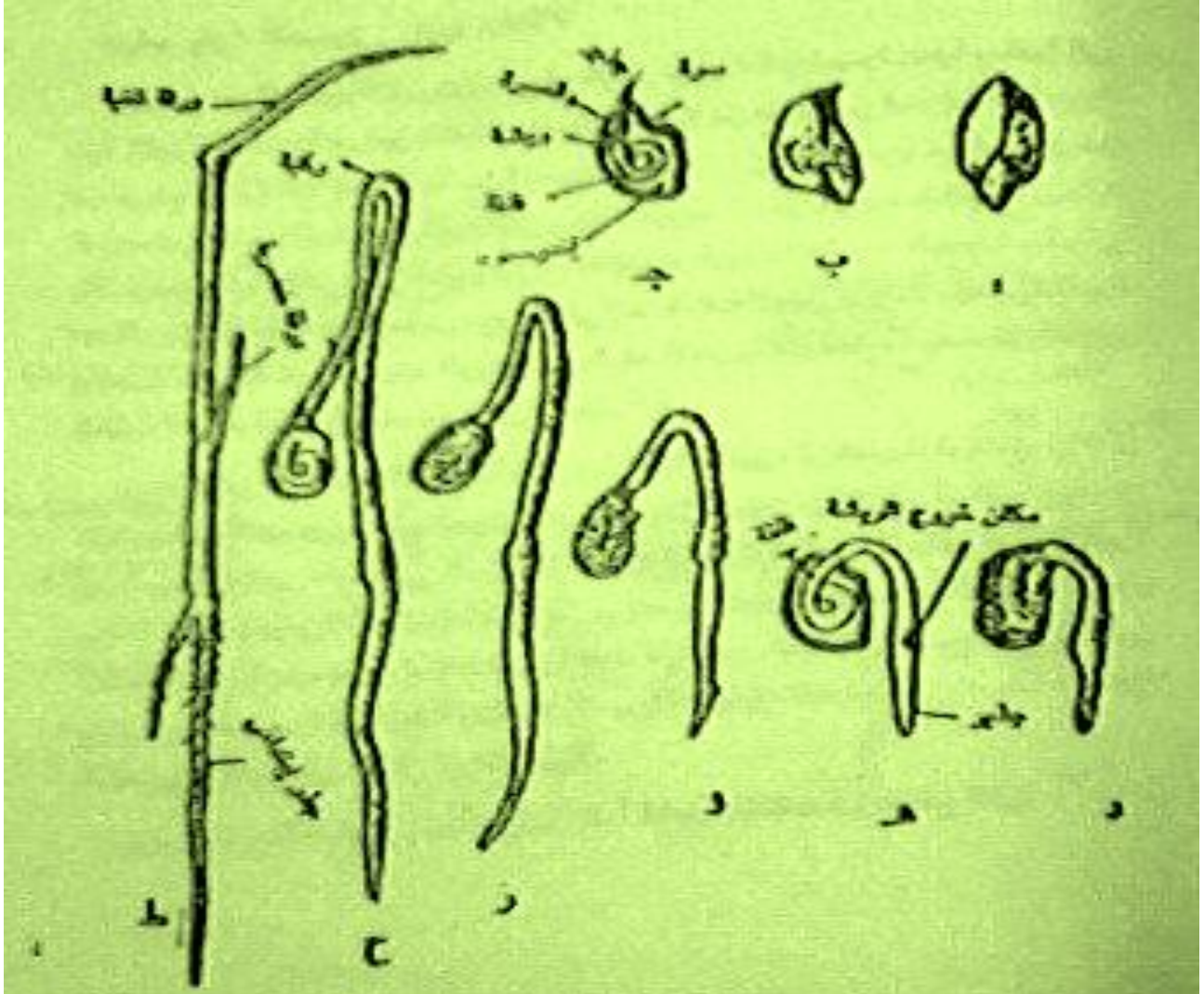
أ) منظر جانبي لبذرة

ب) قطاع عرضي في بذرة مارا بالجنين

ج) منظر ظهري لبذرة

د ، ز) خطوات الإنبات

مورفولوجيا و تشريح النبات
أ.د/ محمد أحمد حمود



(شكل ٦) انبات بذرة البصل

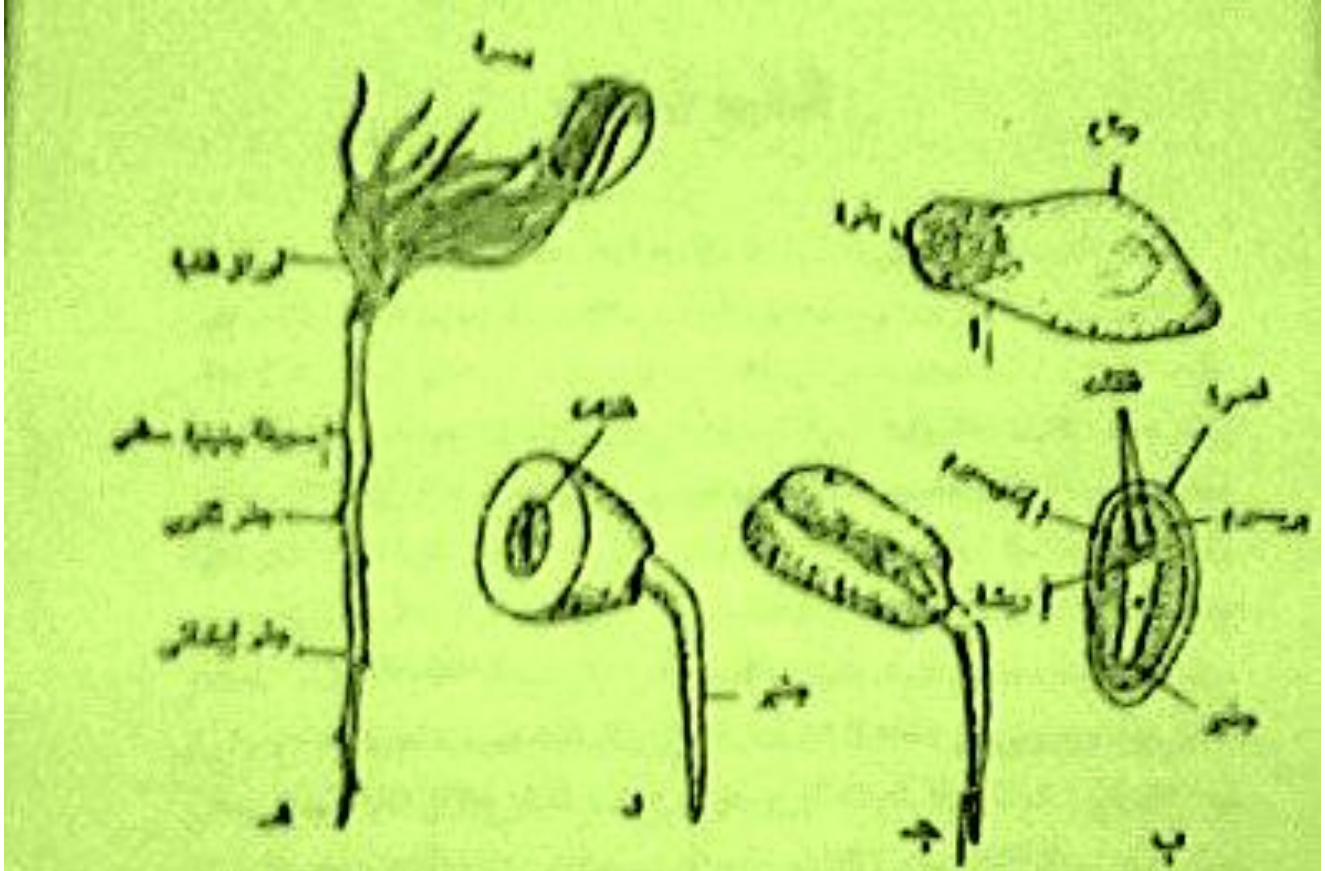
ا) منظر أمامى لبذرة

ب) منظر جانبى لبذرة

جـ) انشقاق فى بذرة

د ، هـ) خطوات الانبات

مورفولوجيا و تشريح النبات
أ.د./ محمد أحمد حمود



(شكل ٧) . انبات بذرة العصفور .

ا) بذرة مجففة .

ب) انشقاق جلدى فى بذرة .

جـ - د) خروج البادرة .

هـ) بادرة

مورفولوجيا و تشريح النبات
أ.د./ محمد أحمد حمود