



مورفولوجيا وتيسير النبات



إعداد

أ.د/ أحمد لطفى ونس

مستأذ علم النبات

كلية الزراعة

جامعة دمياط

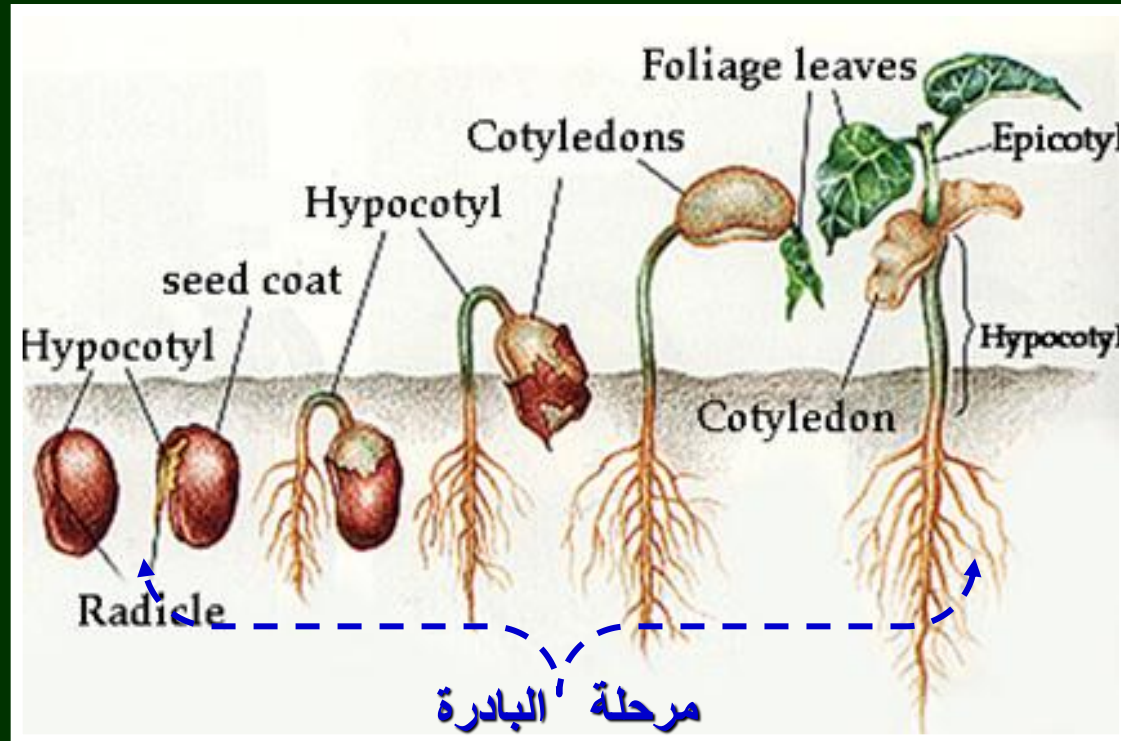
إنبات البذور Seed Germination

هو تحرك الأجنة الحيه الساكنه ونموها تدريجيا لتعطي البادرة.

تعريف الإنبات

تعريف البادرة

هو اصطلاح يطلق على النبتة الصغيره الناتجة عن نمو الجنين والتي تعتمد في نموها على الغذاء المخزن في البذره وتتحدد فترتها إبتداءً من خروج الجذير من البذره حتى المرحله التي تصبح فيها قادرة على تجهيز غذائها بواسطة أعضائها وذلك عندما تكون مجموعا جذريا كافيا ليمنها باحتياجاتها من الماء والعناصر المعدنية من التربه ، وتكون عدد كافي من الأوراق لتمدها باحتياجاتها من الغذاء العضوى .



شاهد المحاضرة فيديو على الروابط

<https://youtu.be/gr8vOwShIxo>

https://youtu.be/CJoD-FG_IMQ

<https://youtu.be/pZ-mrlTuUN4>

<https://youtu.be/JsTJSbtibSc>

Prof. Ahmed Lotfy Wanas

أنواع الإنبات

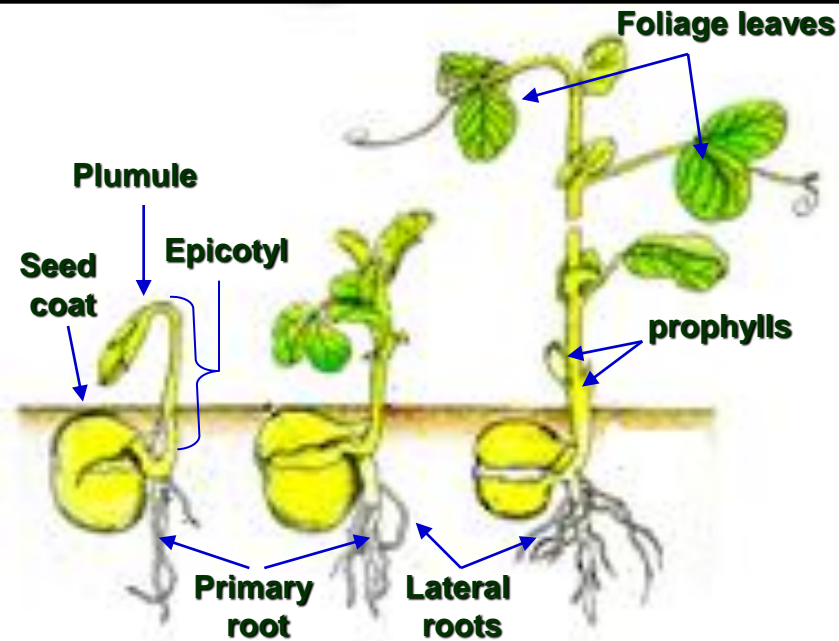
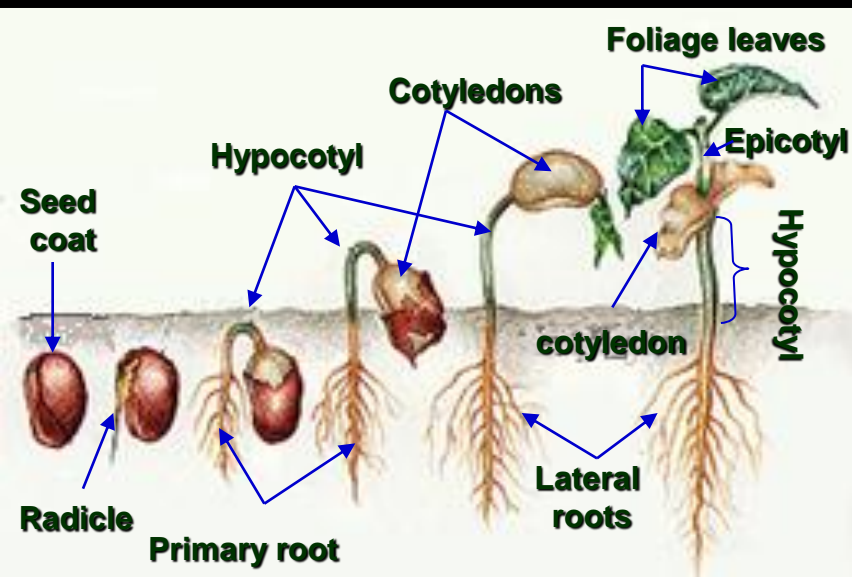
إنبات هوائى Epigeal germination

وفيه تستطيل السويقة تحت الفلقة بمعدل سريع جدا بينما يكون نمو السويقة فوق الفلقة متوقفا وبالتالي تظهر الفلقات فوق سطح التربة وبمجرد إنفرجهما يبدأ نمو السويقة فوق الفلقة والريشة .

إنبات ارضى Hypogeal germination

وفيه تبقى الفلقات تحت سطح التربة، حيث تستطيل السويقة فوق الفلقة Epicotyl بمعدل سريع بينما يكون نمو السويقة تحت فلقة ضعيفا فى البداية ثم يتوقف كما فى إنبات بذور الفول والبسلة .

Prof. Ahmed Lotfy Wanas



التغيرات التي تطرأ على البذور عند الإنبات

١- تغيرات طبيعية Physical changes

تتمثل هذه التغيرات في تشرب البذور للماء وإنتفاخها ثم تمزق القصرة نتيجة تمدد المحتويات الداخلية للبذرة ، وهى تغيرات طبيعية تلقائية تحدث فى جميع البذور الحية والميتة على السواء إذا ما توفر لها الماء ، حيث يدخل الماء إلى داخل البذرة عن طريق فتحة النقيير وكذلك من خلال جميع أسطح القصرة بواسطة خاصية التشرب إلا أن دخوله عن طريق النقيير يكون أسرع وبكمية أوفر مما يدخل عن طريق القصرة نفسها .

٢- تغيرات كيميائية Chemical changes

تتمثل هذه التغيرات في تحويل المواد الغذائية المخزنة في البذور من صورته معقدة التركيب غير قابله للذوبان في الماء إلى مواد بسيطة التركيب قابله للذوبان بحيث يسهل إنتشارها ووصولها إلى خلايا الجنين لتستمد منها إحتياجاتها ، ويتم هذا التحويل بواسطة عوامل مساعده هي الأنزيمات والتي لا تنشط إلا في وسط مائى ، لذلك لا تحدث التغيرات الكيميائية إلا كنتيجة لحدوث التغيرات الطبيعية . ولكل مادة مخزونه في البذور إنزيم يقوم بتحليلها ، فمثلا إنزيم الأميليز يحلل النشا إلى سكريات بسيطة ذائبة ، وإنزيم السليوليز يحلل السليولوز إلى سكريات بسيطة ، وإنزيم البروتيز يحلل البروتين إلى أحماض أمينية ، وإنزيم الليباز يحلل الليبيدات إلى أحماض دهنية وجلسرينإلخ .

٣- تغيرات حيوية Vital or Biotic changes

هى أهم أنواع التغيرات وتحدث كنتيجة لحدوث التغيرات الطبيعية والكيميائية ، وتتمثل هذه التغيرات فى نمو الجنين وزيادته فى الحجم نتيجة لنشاط وانقسام وتضاعف ونمو الخلايا المرستيمية التى تتكون منها أجزاؤه المختلفه . وعادة يكون الجذير هو أول جزء من الجنين يبدأ فى النمو والإستطالة نظرا لقربه من النقيير فيضغط على القصرة ممزقا إياها وينمو متجها إلى أسفل مهما كان الوضع الذى توجد فيه البذرة ليكون فى النهاية المجموع الجذرى الذى يقوم بتثبيت النبات فى التربة وإمتصاص الماء والعناصر الغذائية اللازمة للنبات . أما الريشة فتتمو متجها إلى أعلى وسرعان ما تستطيل سلامياتها فتتباعد عقدها وتظهر ساق النبات حاملة على عقدها الأوراق الخضراء المنبسطة التى تقوم بعملية البناء الضوئى وتجهيز الغذاء العضوى اللازم للنبات ويظهر فى النهاية المجموع الخضرى بأعضائه المختلفه .

الشروط الضرورية للإنبات

أولاً- الشروط الخارجية : وهى التى تتعلق بالبيئة المحيطة بالبذور

(١) الماء

هو عامل أساسى جدا فى عملية الإنبات فبدون توفر الماء لن تحدث التغيرات المختلفة التى تنطوى عليها عملية الإنبات ، ومتى توفر للبذور قدر مناسب من الماء فإنها تتشرب الماء مباشرة وهذا بدوره ينشط الإنزيمات التى تعمل على تحويل المواد الغذائية المخزنة فى البذور من الصورة المعقدة إلى مواد بسيطة قابله للذوبان يسهل على الجنين الإستفادة منها ويؤدى ذلك إلى تنبيه خلايا الجنين فيبدأ نموه وتبرز أول أجزائه (الجذير) خارج البذرة ، كما أن الماء مكون أساسى فى تركيب الخلايا الناتجة حديثا من الإنقسام والدليل على ذلك أن معظم البذور الجافة تحتوى على حوالى ١٠ - ١٤ % من وزنها ماء بينما البادرات الناتجة من إنبات مثل هذه البذور تتراوح نسبة الماء فيها ما بين ٧٥ - ٩٠ % .

الشروط الضرورية للإنبات

أولاً- الشروط الخارجية : وهى التى تتعلق بالبيئة المحيطة بالبذور

(٢) الأكسجين

هو عامل أساسى أيضا فى الإنبات فجنين البذرة مثل أى كائن حى لابد له أن يتنفس فيأخذ الأكسجين ويخرج ثانى أوكسيد الكربون وتنطلق الطاقة اللازمة للعديد من العمليات الحيوية التى تتضمنها عملية الإنبات، ويؤدى غياب الأكسجين كلية إلى حدوث مايسمى بالتنفس اللاهوائى لفترة قصيرة يعقبها موت البذور.

الشروط الضرورية للإنبات

أولاً- الشروط الخارجية : وهى التى تتعلق بالبيئة المحيطة بالبذور

(٣) الحرارة

تختلف درجة الحرارة الملائمة للإنبات فى البذور المختلفة، وعموما يوجد لكل نوع من البذور مجال حرارى يمكنها أن تنبت فيه وينحصر هذا المجال الحرارى بين مايسمى بدرجة الحرارة الدنيا **Minimum temperature** (وهى أقل درجة حرارة يمكن أن تنبت عندها البذور وتبلغ حوالى ٥ درجة مئوية فى معظم البذور) ودرجة الحرارة القصوى **Maximum temperature** (وهى أعلى درجة حرارة يمكن أن تنبت عندها البذور وتتراوح ما بين ٣٥ - ٤٥ درجة مئوية تبعا لنوع البذور)، ويتخلل هذا المجال الحرارى درجة حرارة معينة تنبت عندها البذور بأسرع مايمكن وتعطى أعلى نسبة إنبات تسمى بدرجة الحرارة المثلى للإنبات **Optimum temperature** وهى تتراوح ما بين ٢٥ - ٣٠ درجة مئوية تبعا لنوع البذور. فمثلا حبوب القمح يمكنها أن تنبت فى مجال من درجات الحرارة يتراوح ما بين صفر إلى ٣٥°م أى أن درجة الحرارة القصوى لإنبات حبوب القمح هى ٣٥°م ودرجة الحرارة الدنيا هى صفر°م أما درجة الحرارة المثلى فهى ٢٥°م وبالنسبة لحبوب الذرة فيمكنها أن تنبت فى مجال من درجات الحرارة يتراوح ما بين ٥ - ٤٥°م. هذا وقد تحددت المحاصيل الصيفية والمحاصيل الشتوية تبعا لملائمة درجة الحرارة للإنبات والنمو.

الشروط الضرورية للإنبات

أولاً- الشروط الخارجية : وهى التى تتعلق بالبيئة المحيطة بالبذور

(٤) الضوء

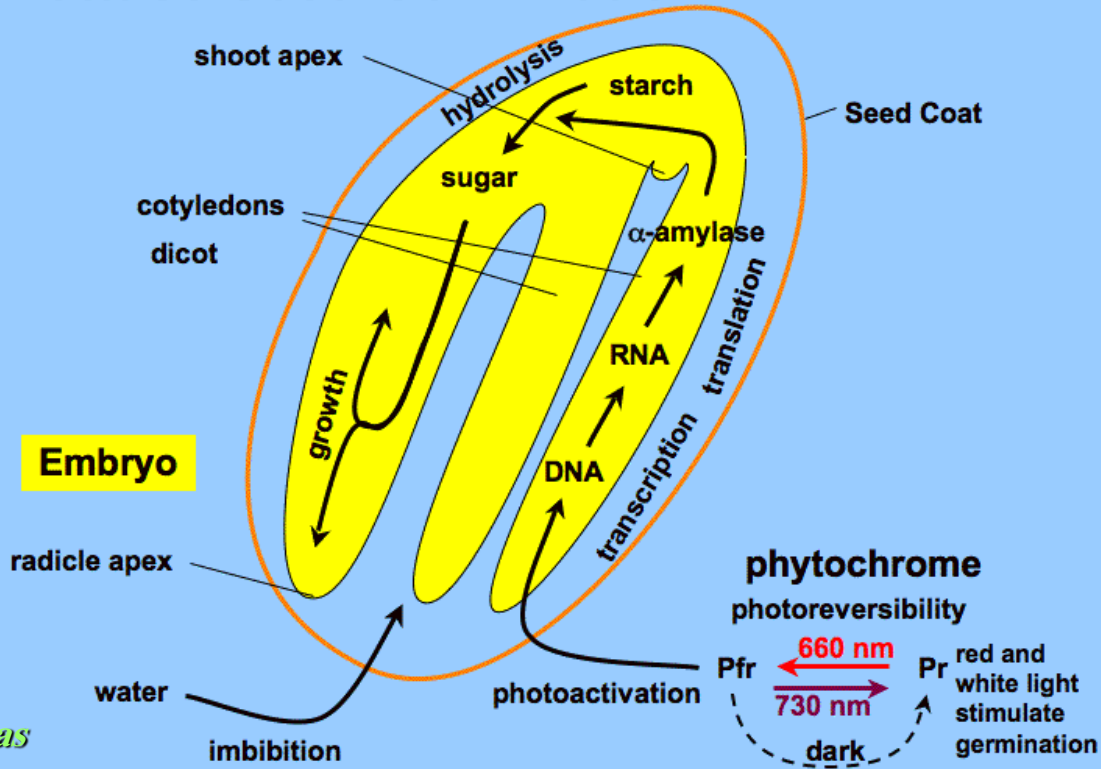
لا يؤثر الضوء عادة على إنبات معظم أنواع البذور مثل بذور النباتات البقولية وحبوب النجيليات بوجه عام وتسمى بذور غير حساسه ضوئيا إلا أن بذور بعض النباتات لا تنبت فى الظلام ولا بد من وجود الضوء لإنباتها مثل بذور نبات الدخان وبعض أصناف الخس وهذه تسمى بذور حساسه ضوئيا ، وقد يتسبب وجود الضوء فى عدم إنبات البذور مثل بذور نبات الفلوكس Phlox وبذور بعض أصناف البصل وهذه تسمى بذور حساسه للظلام. وقد وجد أن الأشعة الضوئية الحمراء والحمراء البعيدة هى الفعالة فى استحثاث إنبات البذور الحساسة ضوئيا أما باقى الأشعة الضوئية فليس لها تأثير غالبا وقد وجد أن ذلك يرجع إلى وجد صبغه فى مثل هذه البذور تسمى الفيتوكروم Phytochrome هى المسئولة عن إمتصاص الأشعة الحمراء لإستحثاث إنبات البذور.

الشروط الضرورية للإنبات

أولاً- الشروط الخارجية : وهي التي تتعلق بالبيئة المحيطة بالبذور

(٤) الضوء

Lettuce Seed Germination



الشروط الضرورية للإنبات

أولاً- الشروط الخارجية : وهى التى تتعلق بالبيئة المحيطة بالبذور

وهناك بعض الشروط الخارجية الضرورية لإنبات بعض أنواع البذور ولكنها غير شائعة فى النباتات

(٥) الفطريات

وجد أن بذور بعض أنواع الأوركيد لا تنبت إلا فى وجود فطريات معينة مثل فطر *Rhizoctonia* حيث يعتقد أن الفطر يمد البذور بالفيتامينات اللازمة لإنباتها أو أنه يغير درجة الحموضة بالبيئة إلى الدرجة الملائمة لإنبات البذور

الشروط الضرورية للإنبات

أولاً- الشروط الخارجية : وهى التى تتعلق بالبيئة المحيطة بالبذور

وهناك بعض الشروط الخارجية الضرورية لإنبات بعض أنواع البذور ولكنها غير شائعة فى النباتات

(٦) النبات العائل

وجد أن بذور نبات الهالوك (نبات زهرى يتطفل على نبات الفول) لا تنبت إلا إذا وجدت قريبه جدا من جذور النبات العائل وقد ثبت أن جذور النبات العائل تفرز مركبات معينة تنتشر فى التربة وتنبه إنبات بذور الهالوك. وإذا لم تصادف البذور هذه النباتات تظل فى حالة سكون دون أن تفقد حيويتها لمدة تصل إلى أكثر من عشر سنوات.

الشروط الضرورية للإنبات

ثانياً الشروط الداخلية : وهى شروط يجب توافرها بالبذور ومحتوياتها ومن أهمها

(١) نضج البذور

فالبذور غير تامة النضج غير قادري على الإنبات حيث يكون الجنين فيها غير كامل التكوين كما تكون كمية الغذاء المدخرة بالبذرة غير كافية لنموه وأوضح مثال هو عدم قدرة بذور الفول الأخضر على الإنبات.

الشروط الضرورية للإنبات

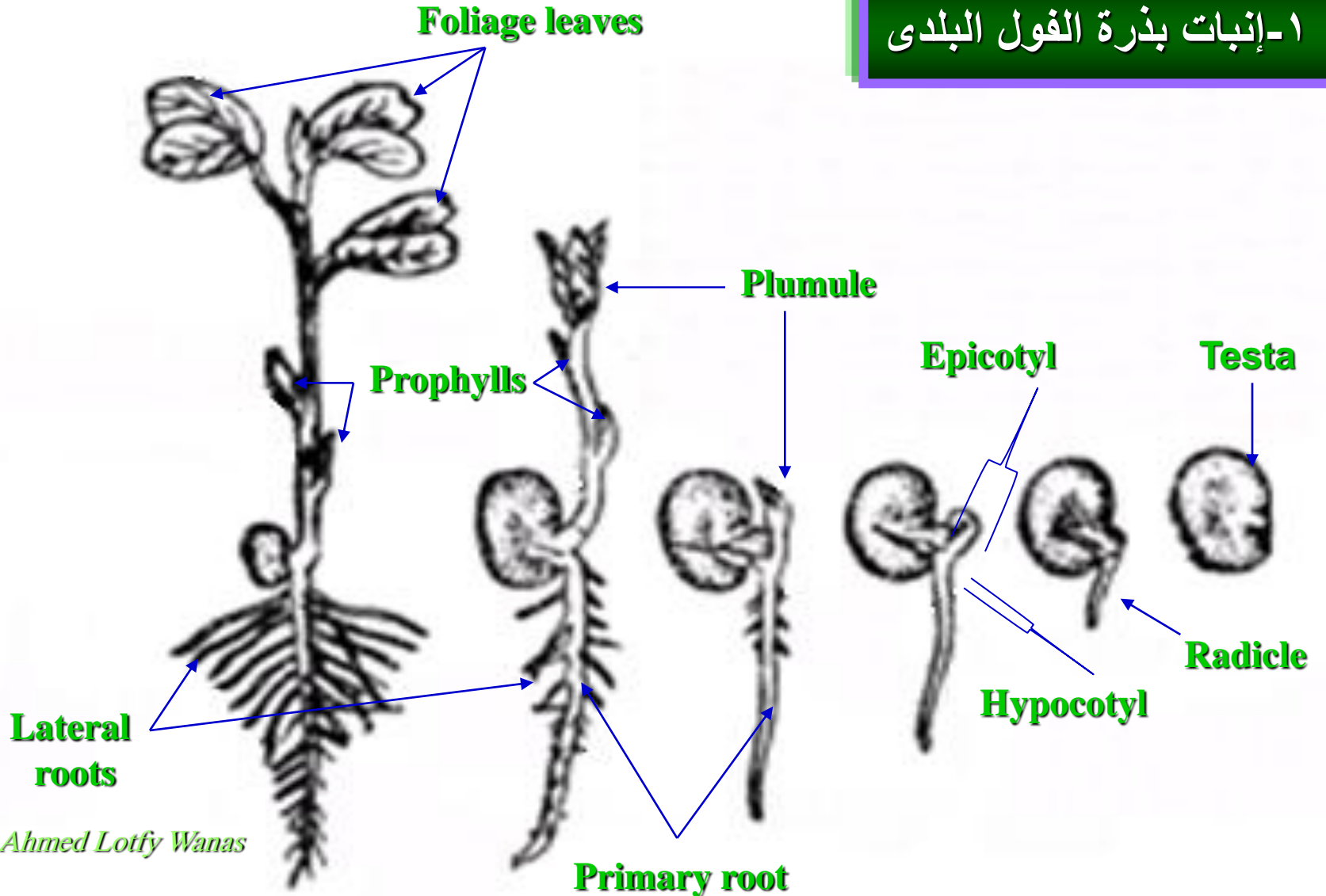
ثانياً الشروط الداخلية : وهى شروط يجب توافرها بالبذور ومحتوياتها ومن أهمها

(٢) حيوية الجنين

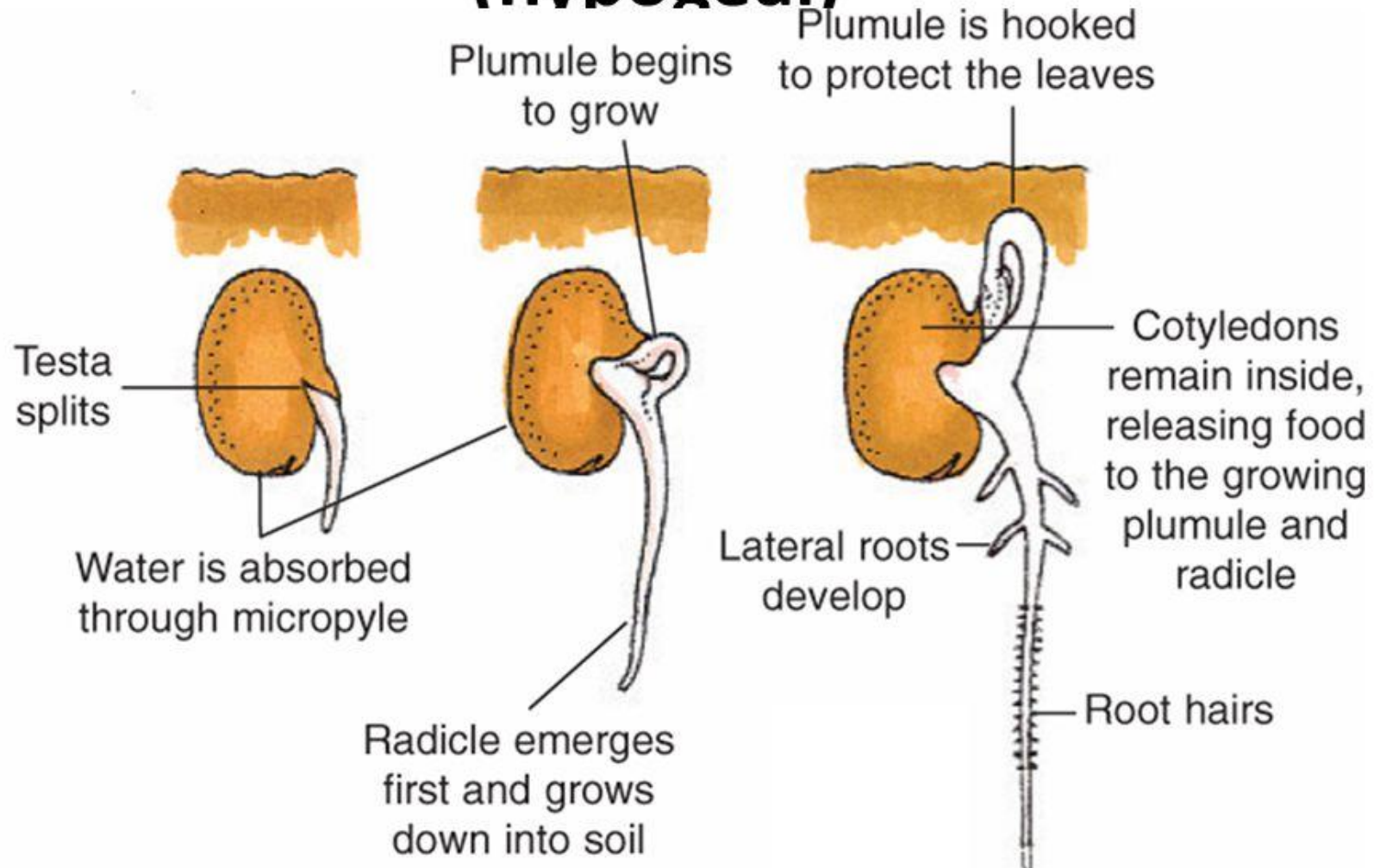
عملية الإنبات هي عملية حيوية لذا لا بد أن يكون الجنين حي وهناك من الأسباب ما قد يؤثر على حيوية الأجنة مسبباً موتها كجمع البذور قبل إكمال النضج أو تخزينها في مخازن لا تتوفر فيها الشروط الواجبة للتخزين أو إصابة البذور بالفطريات أو الحشرات، كذلك طبيعة المواد المخزنة بالبذرة فالبذور المحتوية على زيوت تتأثر حيوية أجنيتها بدرجة أكبر نظراً لتعرض البذور للترنخ نتيجة أكسدة الزيوت، طبيعة القصرة فالبذور ذات القصرة السميكة الصلبة أقدر على الإحتفاظ بحيويتها مدة أطول من البذور ذات القصرة الرقيقة، أيضاً نوع النبات له تأثير فبذور بعض النباتات يجب زراعتها مباشرة بعد فصلها من ثمارها وإلا تفقد حيويتها مثل بذور بعض أنواع الحميض Oxalis أو خلال بضعة أيام مثل بذور المانجو أو خلال أسابيع قليلة مثل بذور أشجار الحور أو خلال سنة كبذور أشجار الزان أما حبوب القمح والشعير فيمكنها الإحتفاظ بحيويتها تحت ظروف التخزين العادية لمدة قد تصل إلى عشرة سنوات أما بذور البقوليات فيمكنها الإحتفاظ بحيويتها مدة أكثر من ذلك في ظروف التخزين العادية.

أمثله لإنبات البذور فى بعض ذوات الفلقتين

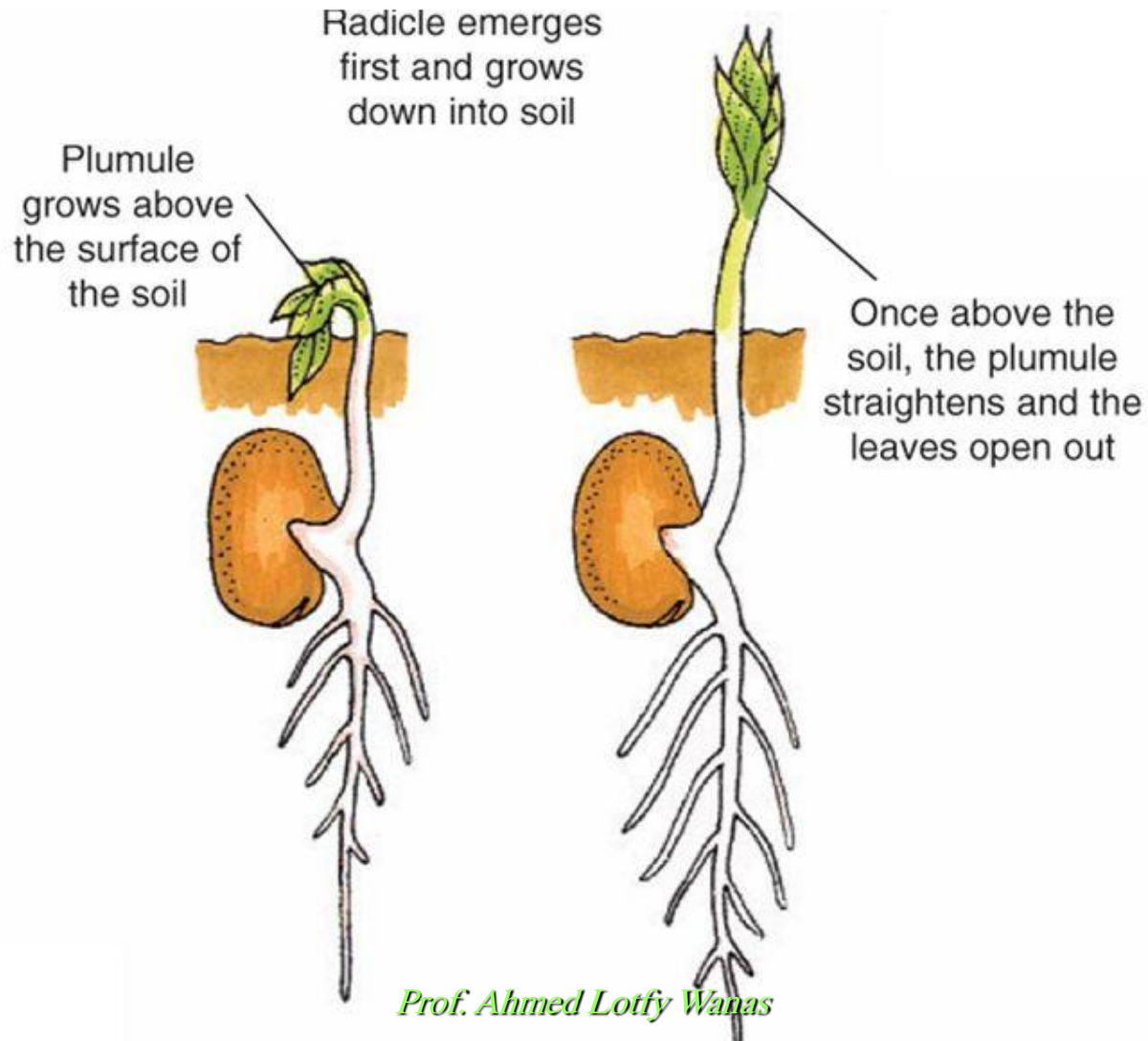
١- إنبات بذرة الفول البدى



Germination of broad bean (hypogeal)



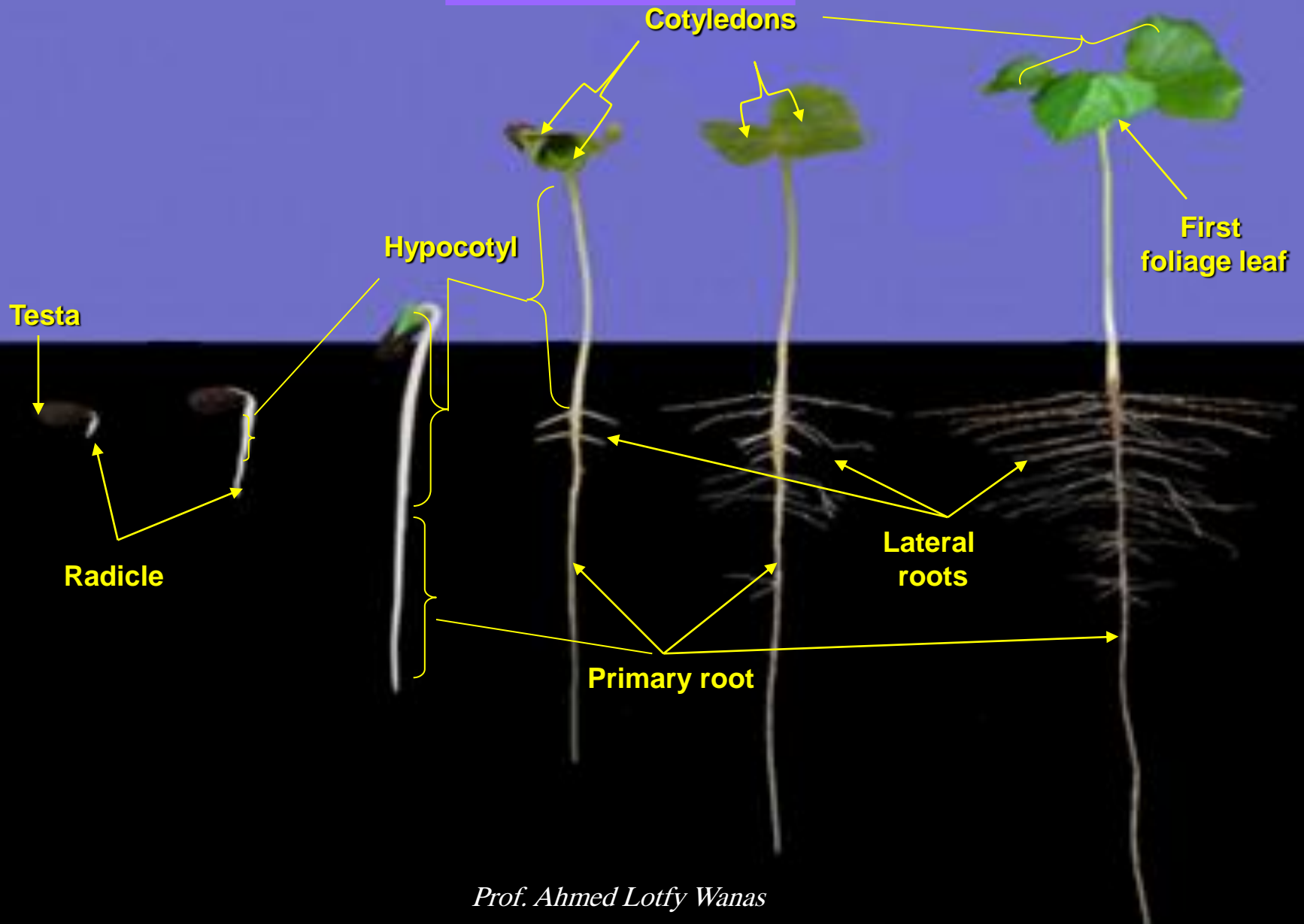
Germination of broad bean (hypogeal)



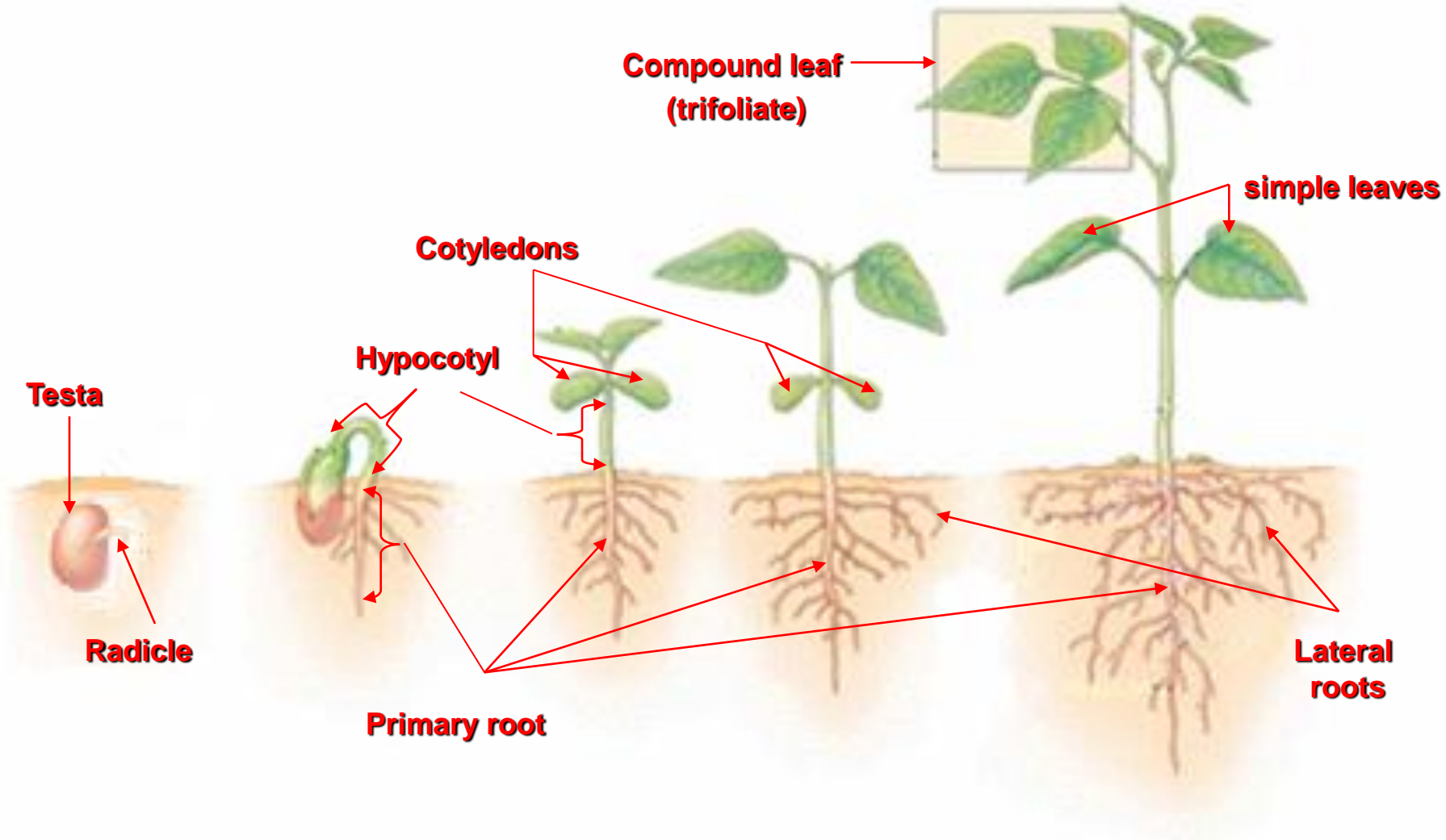


Prof. Ahmed Lotfy Wanas

٢ - إنبات بذرة القطن



٣- إنبات بذرة الفاصوليا

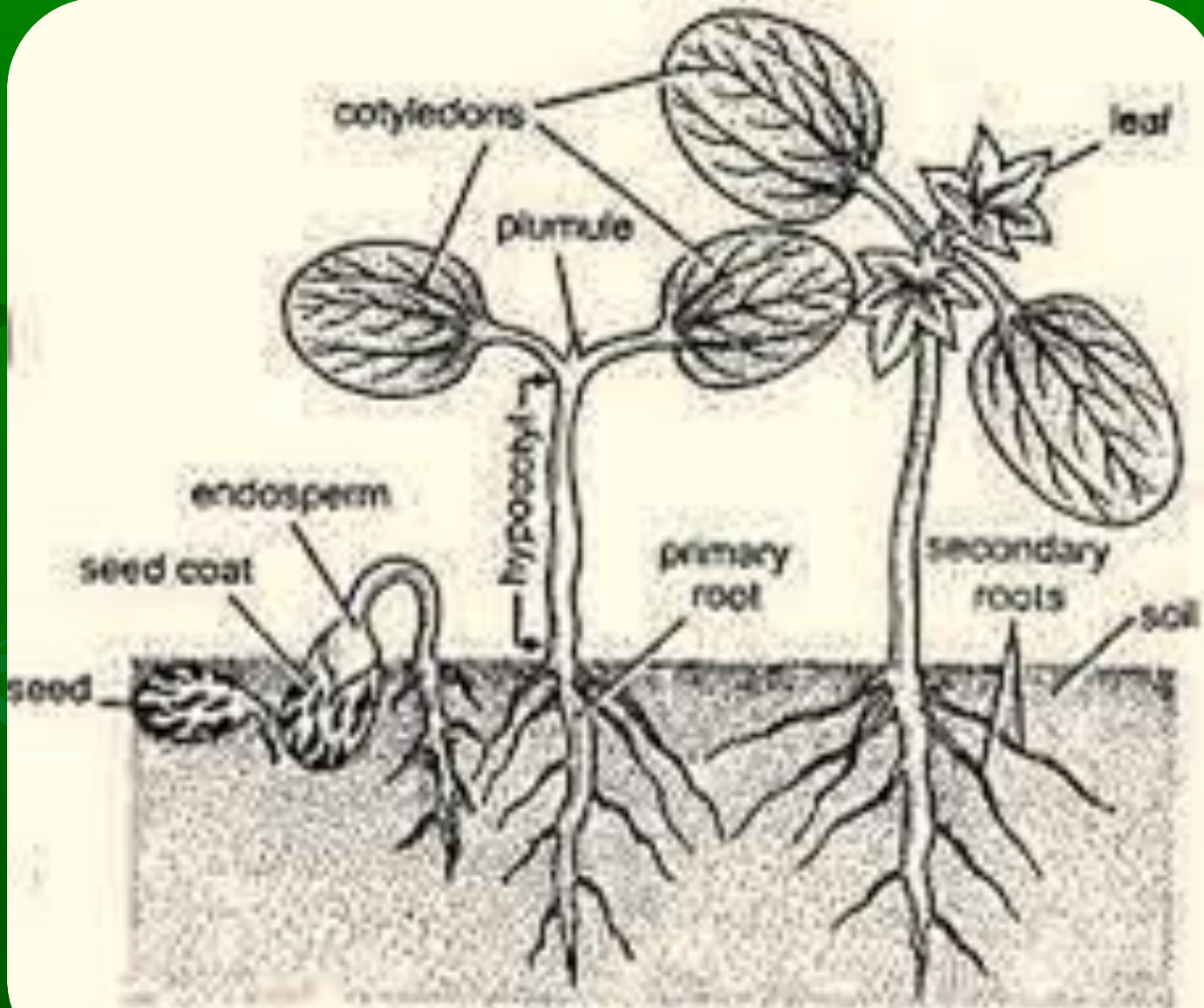


How a plant grows from a seed



Prof. Ahmed Lotfy Wanas

٤- إنبات بذرة الخروع

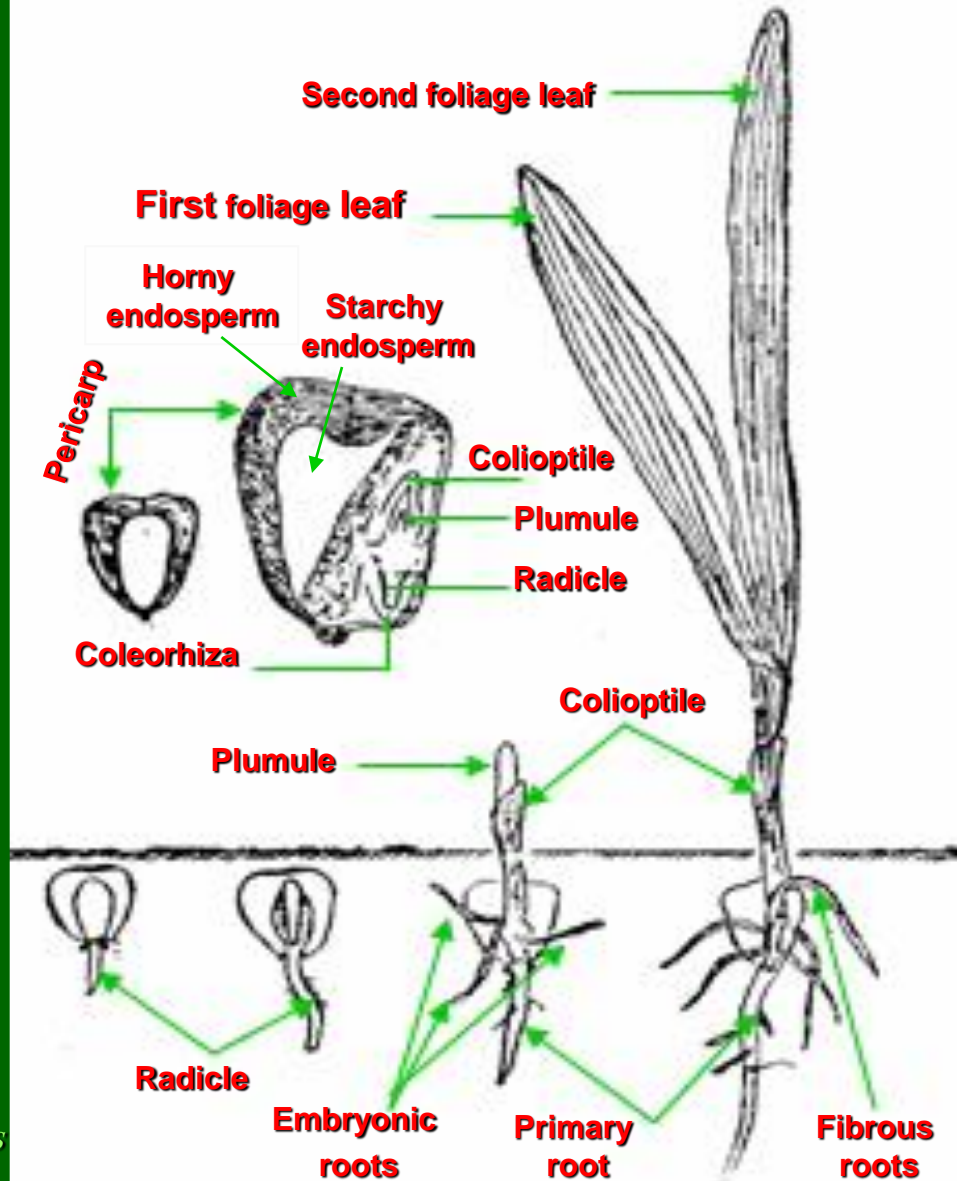


Epigeal Germination

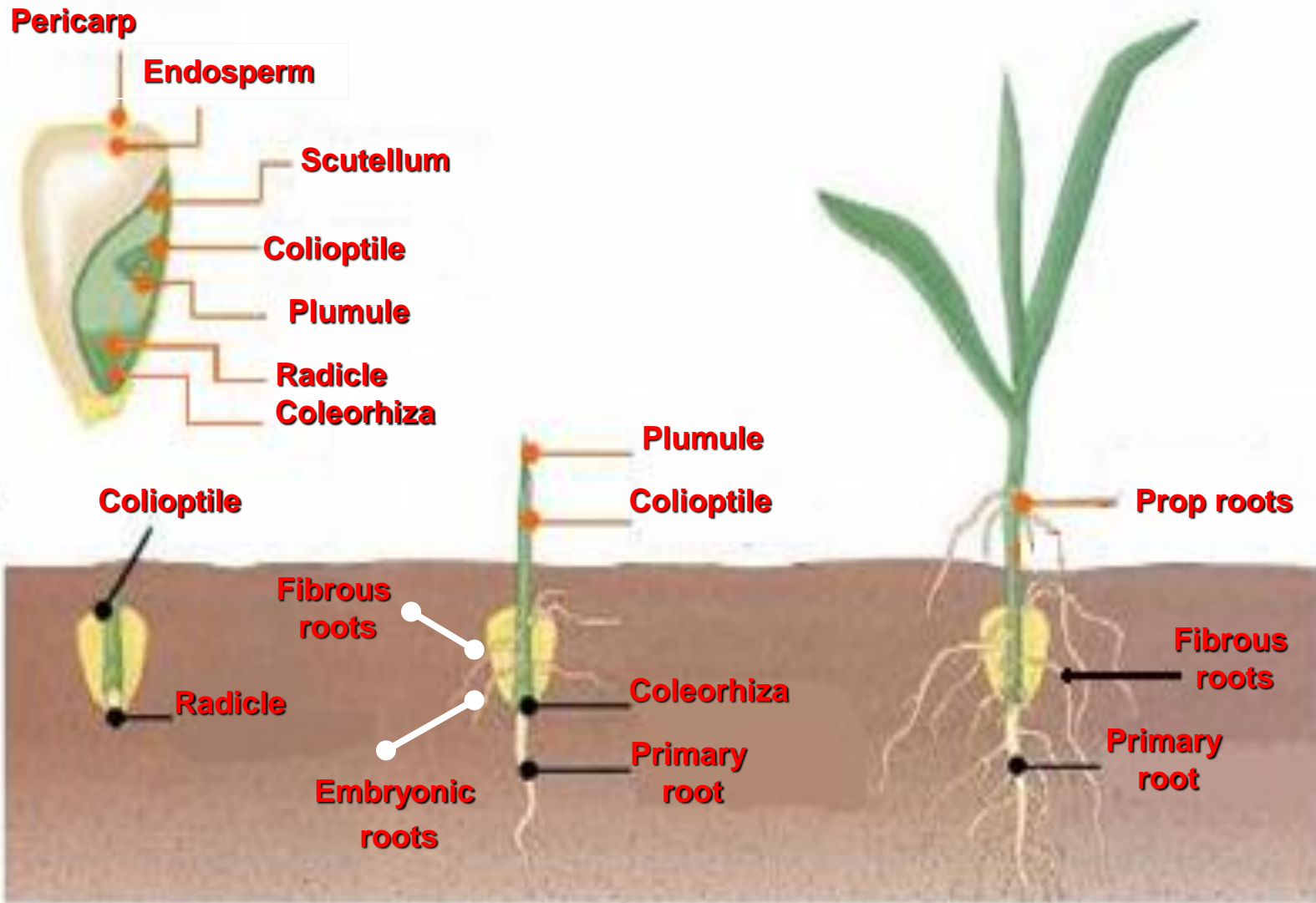
epigeal germination

أمثله لإنبات البذور فى بعض ذوات الفلقة الواحدة

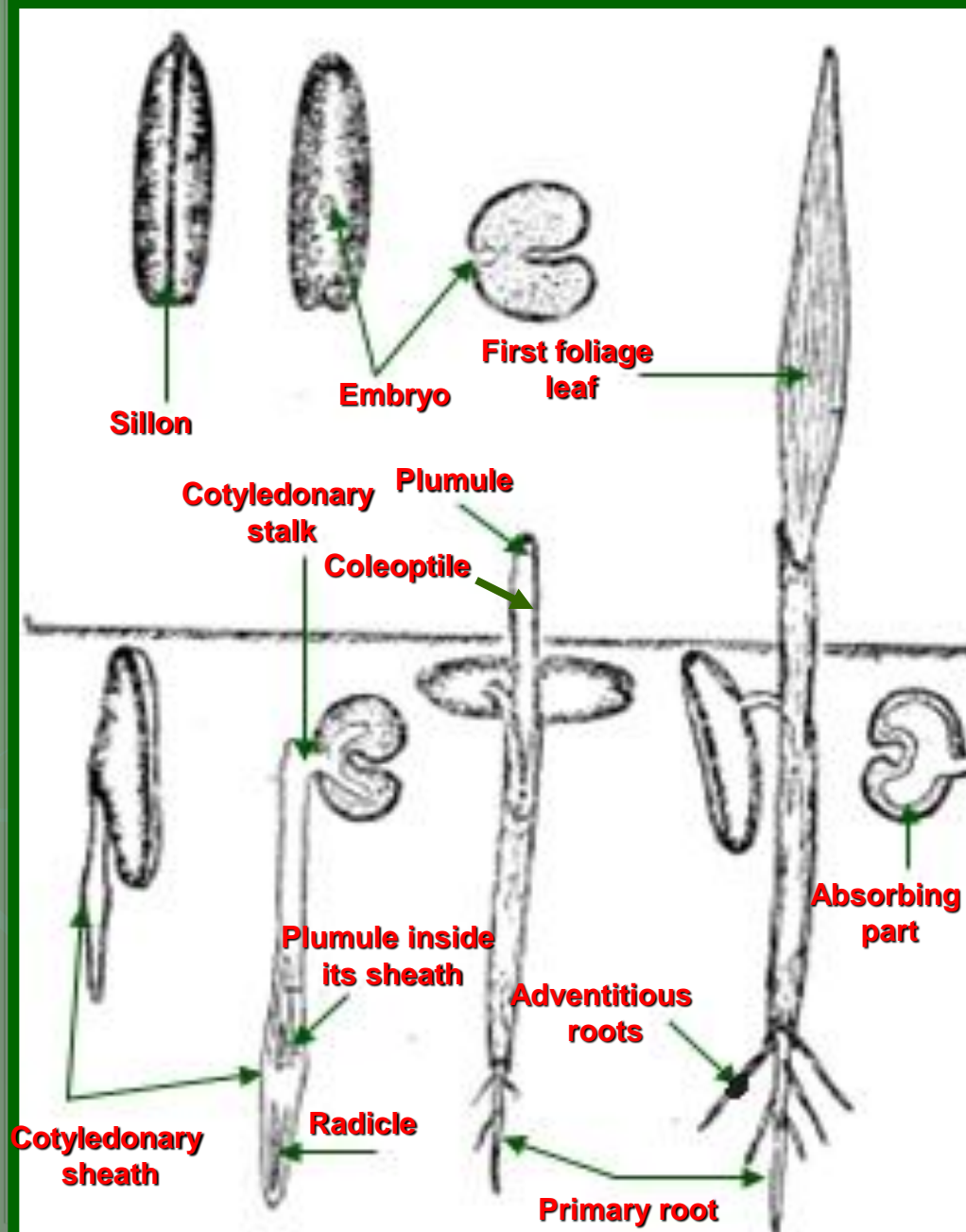
١- إنبات حبة الذرة



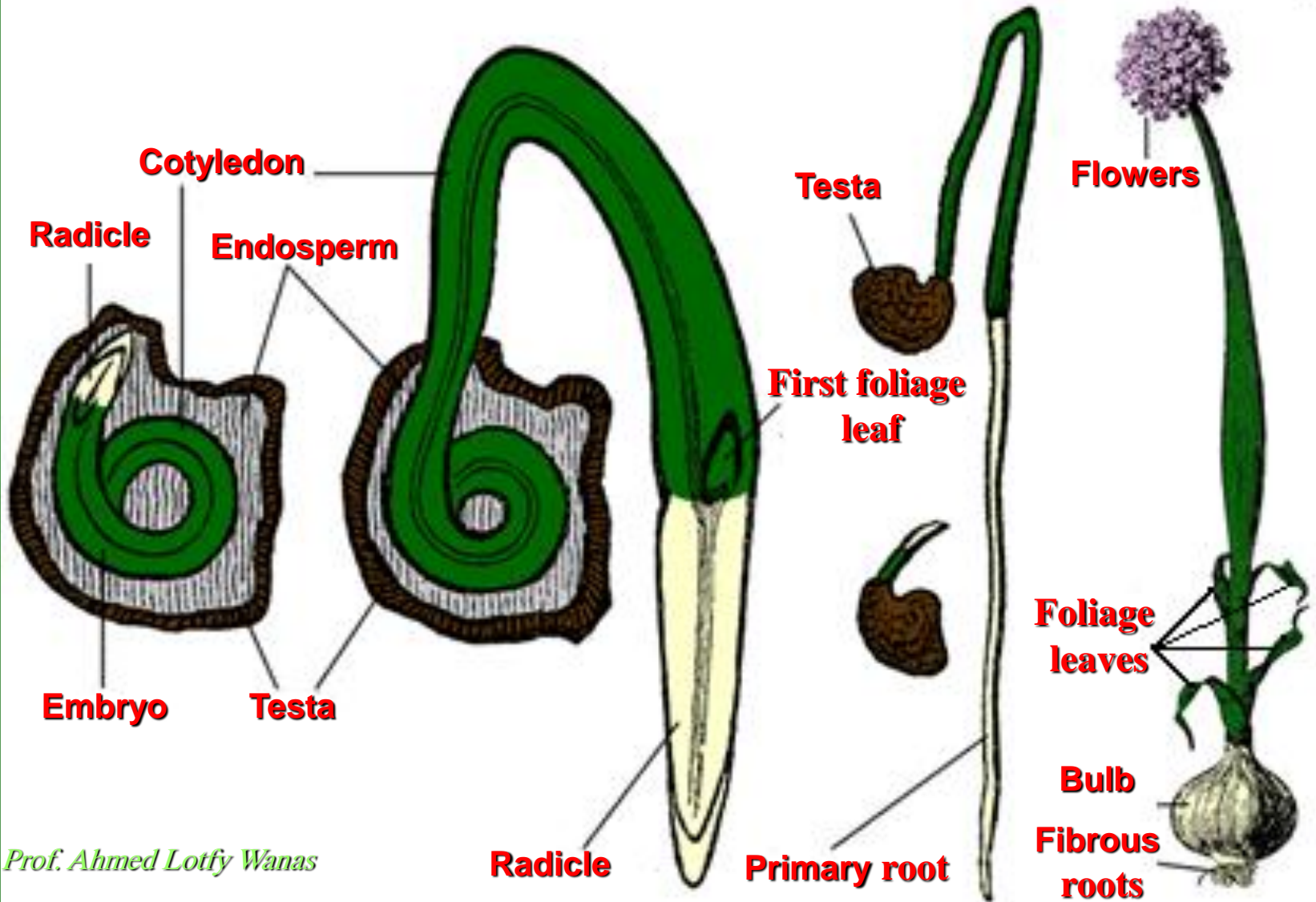
تدريب للتعرف على تركيب حبة الذرة وأجزاء البادرة



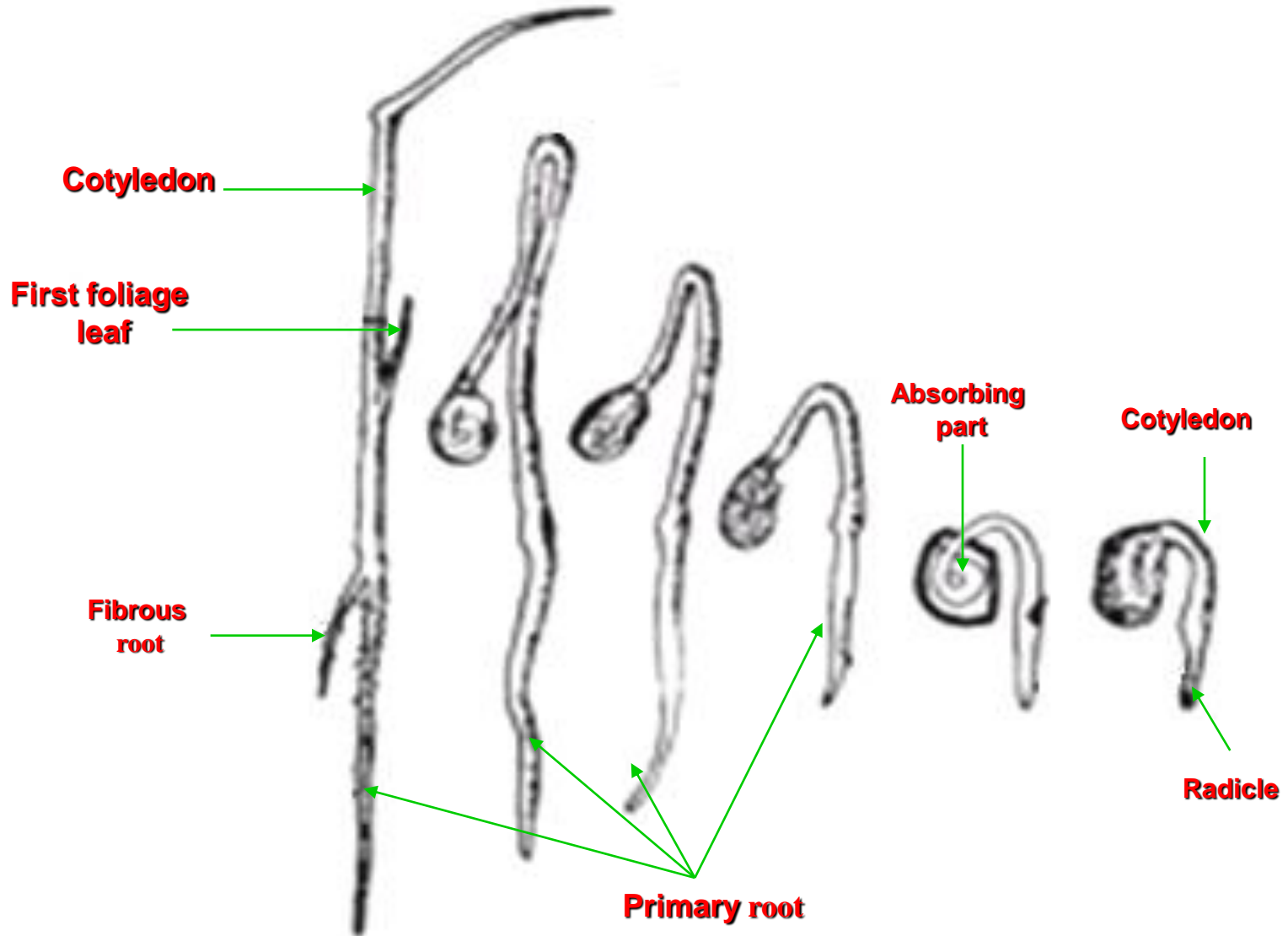
٢- إنبات بذرة البلح



٣- إنبات بذرة البصل

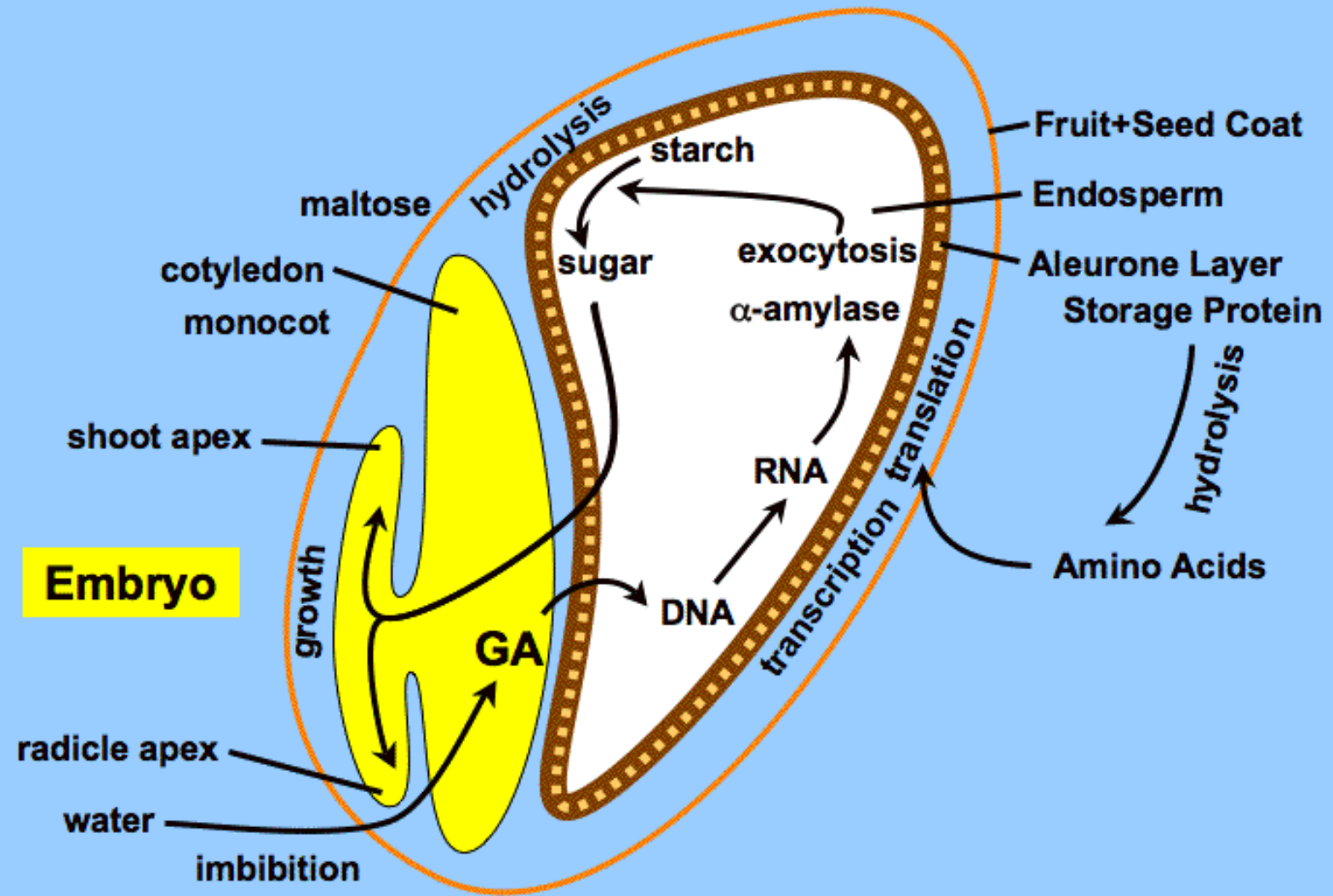


تدريب للتعرف على أجزاء بادرة البصل



Dormancy and Quiescence الكمون والراحة

Barley Seed Germination



الكمون والراحة Dormancy and Quiescence

جدول يوضح أسباب الكمون في بعض البذور وطرق علاجها .

| طرق كسر الكمون | مثال | اسبابه |
|--|--|--|
| عمل خريشه للقصره . عمل خريشه للقصره . | Some of Legumes as Clover Xanthium | اسباب خارجيه (تتعلق بالقصره) مثل :- ١ - عدم نفاذيه القصره للماء . ٢ - عدم نفاذيه القصره للغازات . ٣ - صلابه القصره وإعاقتها لتمدد الجنين . |
| عمل خريشه للقصره أو عمل شق فيها أو تعريض البذور لاورات منخافه من درجة حرارة التجمد ثم درجة حراره مرتفعه لإذابه الملح . | Kentucky Coffee Tree | |
| توفير الظروف المناسبه بالتزريه أو المعامله بهرمونات معينه مثل GAS أو NAA . المعامله GAS ، NAA أو عمل تضديد أو إرتباع للبذور . عمل تضديد للبذور على درجة ٤م لمدة ٦ أسابيع أو عمل إرتباع للبذور على درجة ٢٠م . غسل البذور في ماء جارى . | Orchids Wheat Most of CT Feral Plants Cacti | اسباب داخلية (تتعلق بتركيب البذره) مثل :- ١ - الأجنه غير مكتمله التكوين ٢ - عدم إكتمال النضج الفسيولوجى للبذور . ٣ - وجود مثبطات بالبذره مثل حمض الابسيسيك ٤ - وجود مثبطات مثل الفينولات |

الكمون Dormancy

هو عدم قدرة البذور على الإنبات رغم توفر كل الظروف الملائمة للإنبات .

الراحة Quiescence

تتمثل في عدم قدرة البذور على الإنبات لعدم توفر الظروف الملائمة للإنبات لذلك تبقى في حالة راحة (هدوء) فتره من الزمن (تسمى فترة الراحة أو فترة التخزين) ولكنها تنبت بمجرد أن تتوفر لها العوامل اللازمة للإنبات .