الإنبات والنمو

الشروط أو العوامل اللازمة للإنبات:

أنواع الإنبات(الإنبات الأرضي و الإنبات الهوائي)

Seeds and Germination: البذور والإنبات

- تتكاثر النباتات الراقية بالبذور التي تتوافر لها الحماية بالغلاف الذي يسمى بالقصرة (Testa) ويحمي الجنين من المؤثرات الخارجية. والبذرة عبارة عن نبت صغير في حالة جنينية.

- ويتكون النبات الجنيني من الأعضاء الرئيسية التي يتكون منها النبات البالغ وهي: الجذر والساق، والورقة التي تسمى في الحالة الجنينية الريشة (Plumule)والجذ ير (Radicle)الفلقات (Cotyledons) . وفي طور البذرة تكون هذه الأعضاء في حالة سكون،

- تحتوي البذرة على جانب من الغذاء المختزن الذي يستهلكه الجنين أثناء نموه ، إلى أن يصبح قادراً على صنع غذائه بنفسه، ويتواجد هذا الغذاء إما في الجنين ذاته وخاصة في الفلقات، وفي هذه الحالة تسمى البذرة لا اندوسبرمية (Exendospermic) ، إما إذا كان الغذاء مختزناً في نسيج منفصل يصاحب الجنين أو يحيط به ويعرف بالإندوسبيرم تسمى البذرة في هذه الحالة اندوسبرمية .

- تتكون البذور بداخل الثمار وعند نضجها تنتشر بطرق مختلفة ثم تسقط على الأرض وتغطى بحبيبات التربة وتظل كامنة حتى تتاح لها الظروف الملائمة للإنبات ، وتتكون البذرة من: القصرة والجنين والغذاء المدخر والقصرة قد تكون ناعمة أو خشنة، وهي تتكون من الأغلفة الخاصة بالبويضة.

Seeds and Germination :البذور والإنبات

- يعتبر الجنين الجزء الهام من البذرة وهو ينشأ من البويضة المخصبة (النواة المؤنثة)، ويتكون من أربعة أجزاء رئيسية: الريشة (Plumule) وتعطى المجموع الخضري في تكشفها – الجذير (Radicle) ويعطي المجموع الجذري في تكشفه للسويقة التحت فلقية (Hypocotyle) واستطالتها يؤدي إلى ما يسمى بالإنبات الهوائي، السويقة الفوق فلقية (Epicotyle) واستطالتها تؤدي إلى الإنبات الأرضي.

- تعتبر الفلقات نوعاً خاصاً من الأوراق تختلف في عددها بالنسبة لنوع النباتات، ويطلق على النباتات التي تحتوي بذورها على فلقة واحدة بالنباتات ذات الفلقة الواحدة (Monocotyledons) مثل نبات الذرة ويطلق على النباتات التي تحتوي بذورها على فلقتين بالنباتات ذات الفلقتين (Dicotyledones) مثل نبات الفول ، وكذلك يطلق على النباتات التي تحتوي بذورها على أكثر من فلقتين بالنباتات عديدة الفلقات مثل النباتات معراة البذور (Polycotyledon) كما في نبات الصنوبر.

- تستطيع الفلقات أن تؤدي عدة وظائف منها الاختزان كما في حالة البذور اللا اندوسبرمية مثل: الفول والفاصوليا، وكذلك تقوم الفلقات بالامتصاص والتوصيل كما هو الحال في معظم الفلقات، فضلاً عن ذلك فهي تقوم بعملية البناء الضوئي جزئياً مثلما يحدث في الإنبات الهوائي في نبات الفاصوليا أو بالعملية كلها كما في الإنبات الهوائي لنبات الخروع. وتختزن الفلقات المواد الكربوهيدراتية والدهون والبروتينات ، وتختلف نسبة هذه المواد بالنسبة لبعضها تبعاً لاختلاف أنواع البذور.

الشروط أو العوامل اللازمة للإنبات:

- تنبت البذور بعد نضجها في ظل الظروف الملائمة لتكون بادرات Seedlings. تستمر في الإنبات لتعطي في النهاية النبات الكامل، و يلزم للإنبات توافر شروط وعوامل معينة على النحو التالي:

١- العوامل الداخلية:

- العوامل تتعلق بالبذرة نفسها ومن أهم هذه العوامل :
- **حيوية الجنين وفترة الكمون** حتى تنبت البذرة، فالبذرة المتعفنة أو المصابة لا تنبت رغم توفر بقية شروط الإنبات.

- للحفاظ على حيوية البذور، يجب أن تخزن في أماكن جافة في درجات حرارة متوسطة أو منخفضة.

- هناك أنواع من البذور تظل محتفظة بحيويتها لفترة قصيرة وأنواع أخرى تظل حية لعدة سنوات ولكنها كامنة إلى أن تحين الظروف المناسبة لإنباتها.
- يمكن أن تفقد البذور حيويتها بسرعة بعد عام واحد من الكمون.
- فترة السكون (الكمون) متغيرة، قد تطول أو تقصر حسب نوع النبات في كل الأحوال تظل البذرة حية وكامنة. كما أن بعض أنواع البذور تنبت مباشرة بعض نضج الثمرة ولا تمر بفترة سكون (كمون).

الشروط أو العوامل اللازمة للإنبات:

أسباب كمون البذرة:

١. عدم نفاذية الغلاف (القصرة) للأكسجين والماء اللازمين لعملية الإنبات.
٢. صلابة الغلاف (القصرة) مما يسبب مقاومة ميكانيكية تمنع الإنبات ونمو الجنين.
٣. ويمكن التغلب على كمون الغلاف إما بإزالة الغلاف ميكانيكياً أو خدشه دون التأثير على الجنين وأجزائه أو بمعاملة الغلاف بأحماض وقلويات.
٤. عدم اكتمال نمو الجنين.
٥. قد تخضع حيوية البذور وفترة الكمون لمجموعة من العوامل الوراثية.

الشروط أو العوامل اللازمة للإنبات:

٢. - العوامل الخارجية:

أ - وفرة الماء:

- الماء ضروري لأنه شرط من شروط الإنبات، وكل ما يطرأ على البذرة من تغيرات أثناء الإنبات لا يحدث إلا في وجود الماء والمحتوى المائي لمعظم البذور حوالي ١٠% من وزنها، ومن ناحية أخرى فإن غمر البذور بالماء غير مستحب، حيث إنه يحدد كمية الأكسجين اللازمة للبذرة.

ب - درجة الحرارة الملائمة:

- إن درجة الحرارة الملائمة لإنبات البذرة ونموها تختلف وفقاً لنوع النبات. وهناك درجة حرارة صغرى ودرجة حرارة عليا وكذلك درجة مثلى، وتؤثر درجة الحرارة على العمليات الفسيولوجية التي تبدأ مع عمليات الإنبات ، ومع ارتفاع درجة الحرارة عن الحد الأعلى المسموح به لنمو البذرة يفقد البروتوبلازم حيويته وتموت البذرة ويتوقف الإنبات.

ج - وفرة الأكسجين:

- والأكسجين لازم لعملية التنفس، فالجنين كائن حي يتنفس ويحتاج بالتالي للأكسجين حتى تتم أكسدة المواد المختزنة في الجنين وإطلاق الطاقة اللازمة لتأدية الوظائف الحيوية، وقد لوحظ أن إنبات بعض النباتات يتراجع أو يتوقف تماماً في التربة رديئة التهوية، ومع ذلك فإن بذور بعض النباتات تبدي نشاطاً أكثر في إنباتها في التركيزات المخفضة للأكسجين في الهواء ولفترات معينة.

د - الضوء (الإضاءة):

- معظم البذور تفضل الإنبات في الضوء رغم أن بعضها يفضل الظلام، وبذور البقوليات مثلاً يمكنها أن تحقق معدلات متساوية في الإنبات سواء في الضوء أو الظلام.
- ومن العوامل الخارجية المؤثرة هي أنه في بعض الأحيان يلزم نزع القصرة أو غلاف البذرة، كذلك وضع البذور في وسط مشبع بغاز الأكسجين النقي أو إضافة بعض المواد مثل: الأحماض أو التعرض لدرجات حرارة عالية قبل الإنبات ، وفي بعض الحالات تعامل البذور إشعاعياً أو تنقع في محلول مشع. وقد وجد أن بذور المتطفلات لا تنبت إلا في وجود النبات العائل.

Seeds and Germination :البذور والإنبات

التغيرات التي تطرأ على البذرة أثناء الإنبات:

- المرحلة الأولى: فيها تمتص البذرة الماء مما يزيد من رطوبتها ويبدأ حجمها بالتضاعف وهنا تبدأ الإنزيمات التي تُكوِّن الجنين بالنشاط مما يعمل على تفتح البذرة وتبدأ الجذور بالظهور ويمكن هنا استخدام المواد الكيميائية لتسريع عملية ظهور الجذور. المرحلة الثانية: وفي هذه المرحلة يتم تحليل المواد الغذائية المُخزنة في البذرة إلى مواد بسيطة وهذه المواد هي عبارة عن بروتينات وكربوهيدرات وغيرها. المرحلة الثالثة: وهنا تبدأ النبتة في النمو والظهور فوق سطح الأرض فتظهر بعض الأوراق الصغيرة مع الساق مع نمو الجذور تحت الأرض بحيث يزداد حجمها.

- المرحلة الثانية: وفي هذه المرحلة يتم تحليل المواد الغذائية المُخزنة في البذرة إلى مواد بسيطة وهذه المواد هي عبارة عن بروتينات وكربوهيدرات وغيرها. المرحلة الثالثة: وهنا تبدأ النبتة في النمو والظهور فوق سطح الأرض فتظهر بعض الأوراق الصغيرة مع الساق مع نمو الجذور تحت الأرض بحيث يزداد حجمها.

- المرحلة الثالثة: وهنا تبدأ النبتة في النمو والظهور فوق سطح الأرض فتظهر بعض الأوراق الصغيرة مع الساق مع نمو الجذور تحت الأرض بحيث يزداد حجمها

البذور والإنبات: Seeds and Germination

- **أنواع الإنبات:**

أ- الإنبات الأرضي: Hypogeal germination

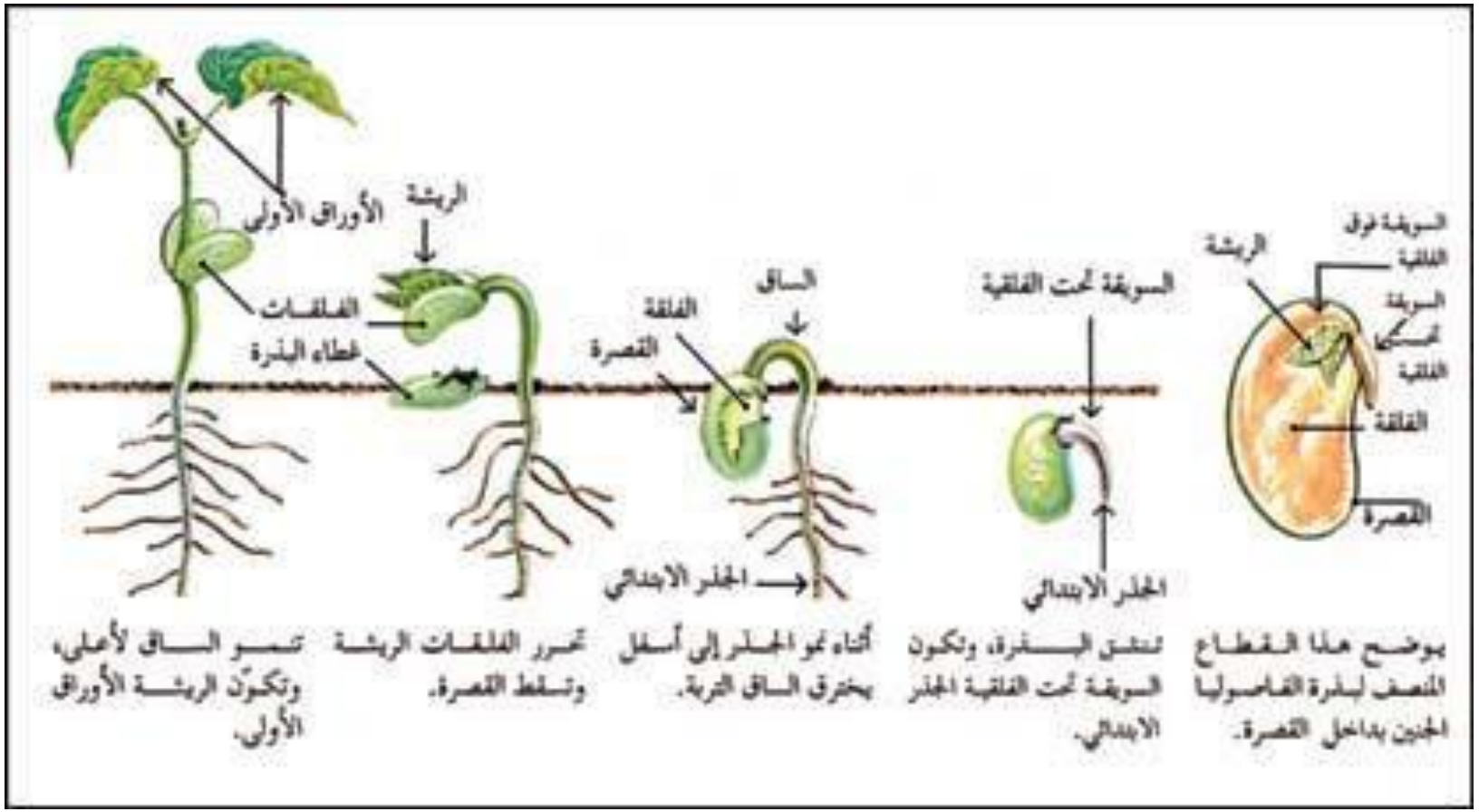
- وفيه تنمو السويقة فوق الفلقتين وتبقي الفلقات في التربة محاطة بالقصرة مثل، إنبات الفول والبسلة.

ب-الإنبات الهوائي: Epigeal germination

- وفيه تنمو السويقة تحت الفلقية وتحمل الفلقات فوق سطح التربة وكذلك الريشة مثل إنبات نبات الخروع والفاصوليا.

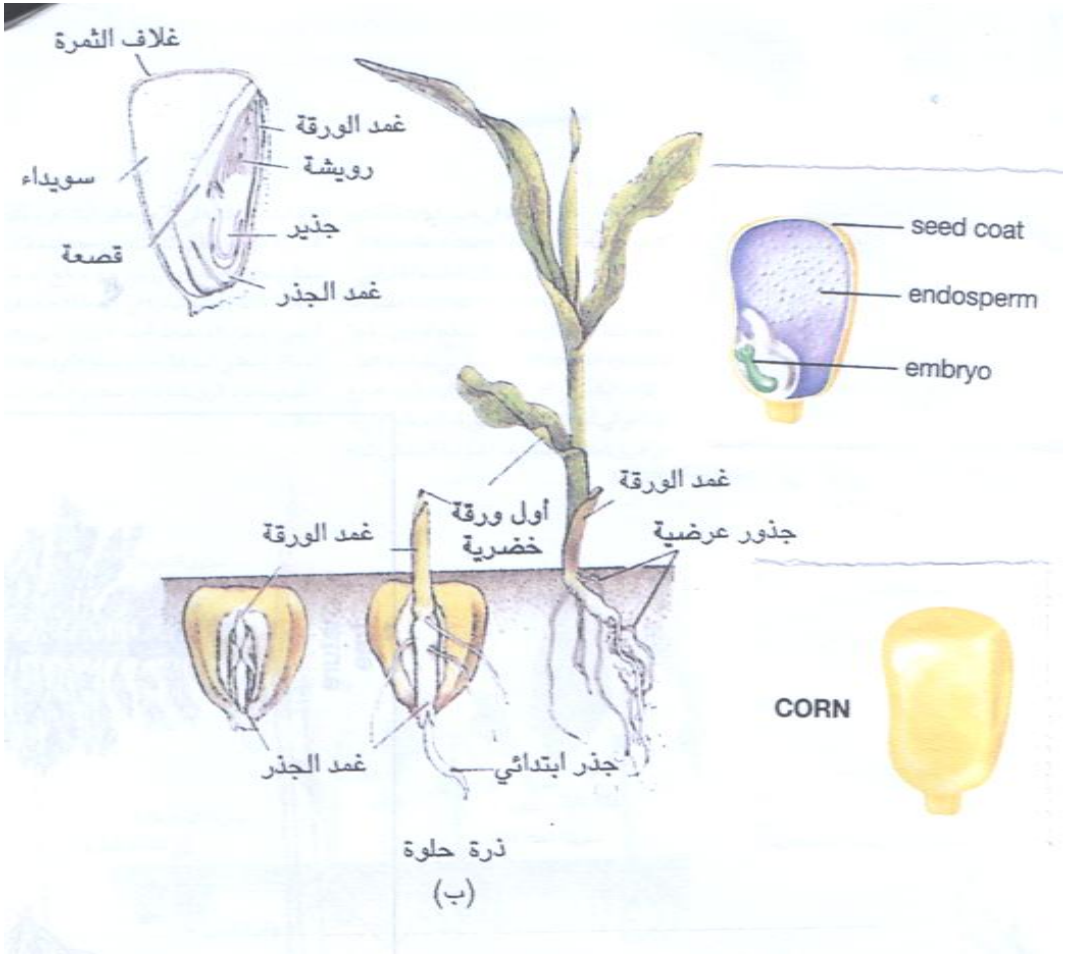
Seeds and Germination :البذور والإنبات

إنبات هوائي



Seeds and Germination :البذور والإنبات

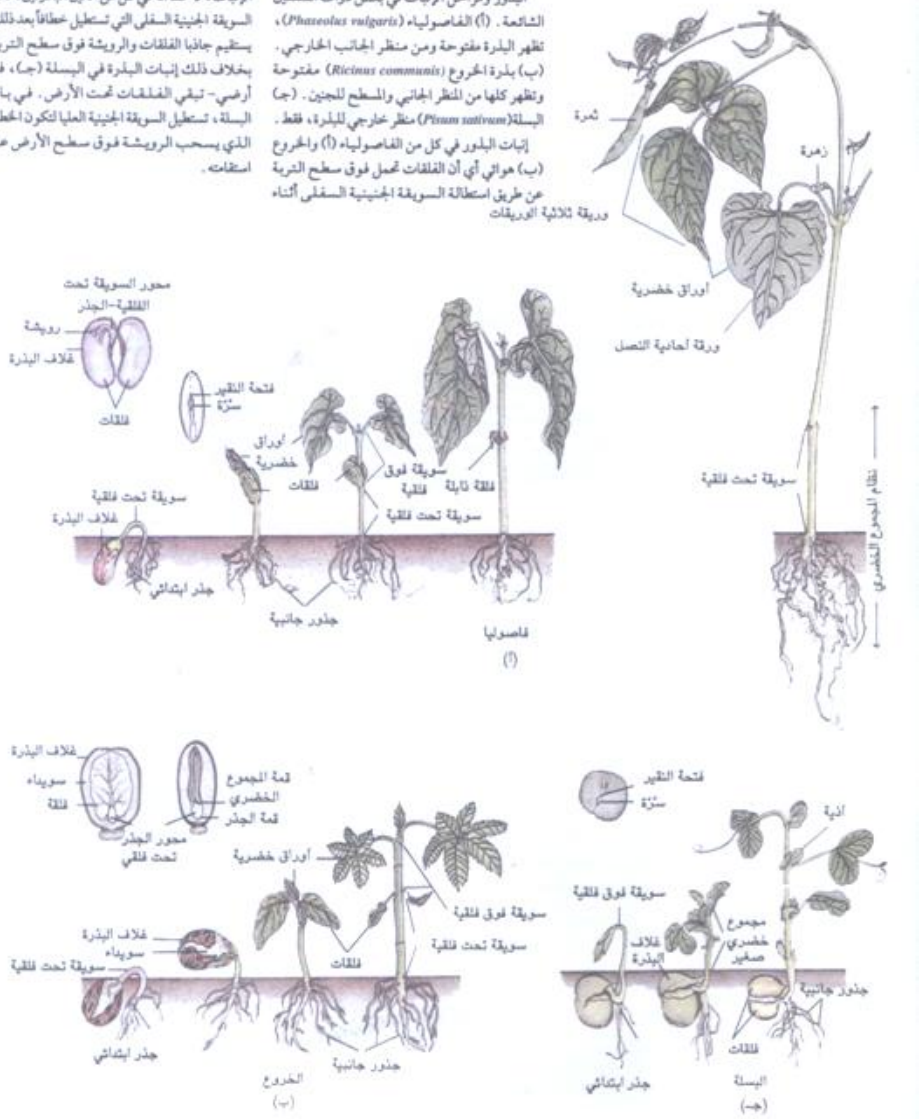
إنبات أرضي



الشكل ٢٠-١

البذور ومراحل الإنبات في بعض ذوات الفلقتين الشائعة. (أ) الفاصولياء (*Phaseolus vulgaris*)، تظهر البذرة مفتوحة ومن منظر الجانب الخارجي. (ب) بذرة الخروع (*Ricinus communis*) مفتوحة وتظهر كلها من المنظر الجانبي والمسطح للجنين. (جـ) البسلة (*Pisum sativum*) منظر خارجي للبذرة، فقط.

إنبات البذور في كل من الفاصولياء (أ) والخروع (ب) هواتي أي أن الفلقات تحمل فوق سطح التربة عن طريق استطالة السويقة الجنينية السفلى أثناء الإنبات. لاحظ أنه في كل من هاتين البادرتين، تكون السويقة الجنينية السفلى التي تستطيل خطافاً بعد ذلك، يستقيم جاذبا الفلقات والرويشة فوق سطح التربة. بخلاف ذلك إنبات البذرة في البسلة (جـ)، فهو أرضي- تبقى الفلقات تحت الأرض. في بادرة البسلة، تستطيل السويقة الجنينية العليا لتكون الخطاف الذي يسحب الرويشة فوق سطح الأرض عند استقامته.



إنبات البذور

نبات ذو فلقة واحدة

نبات ذو فلقتين

Seeds and Germination :البذور والإنبات

- حالة نبات الفول يكون الإنبات أرضيا، حيث تبقى الفلقتان تحت سطح التربة، ويستنفد ما بها من غذاء مختزن في تغذية الجنين، وتستطيل السويقة فوق الفلقية حاملة عند نموها الأوراق الخضرية، حيث يبدأ نمو الأخيرة بورقتين أوليين لا يشبهان بقية الأوراق التي تتكون فما بعد، وتدريجياً تتحول إلى مجموع خضري مكون من ساق وأوراق وبراعم إبطية وطرفية.

- في إنبات نبات الفاصوليا فهو هوائي، حيث تنمو السويقة تحت فلقية سريعاً إلى أعلى حاملة معها الفلقتين والريشة وتخضر الفلقتان وتشارك في علمية البناء الضوئي لفترة ، بعدها تضمر وتسقط بعد أن يستنفد ما بها من غذاء مدخر بجانب ما تكون من عملية البناء الضوئي وتستطيل الريشة وتخضر ويتكون المجموع الخضري.

- يختلف إنبات بذرة الخروع عن ما سبق، حيث إن البذرة اندوسبرمية والإنبات هوائي وتشارك الفلقتان الورقيتان بعد اخضرارها مشاركة كاملة في عمليات البناء الضوئي.

البذور والإنبات: Seeds and Germination

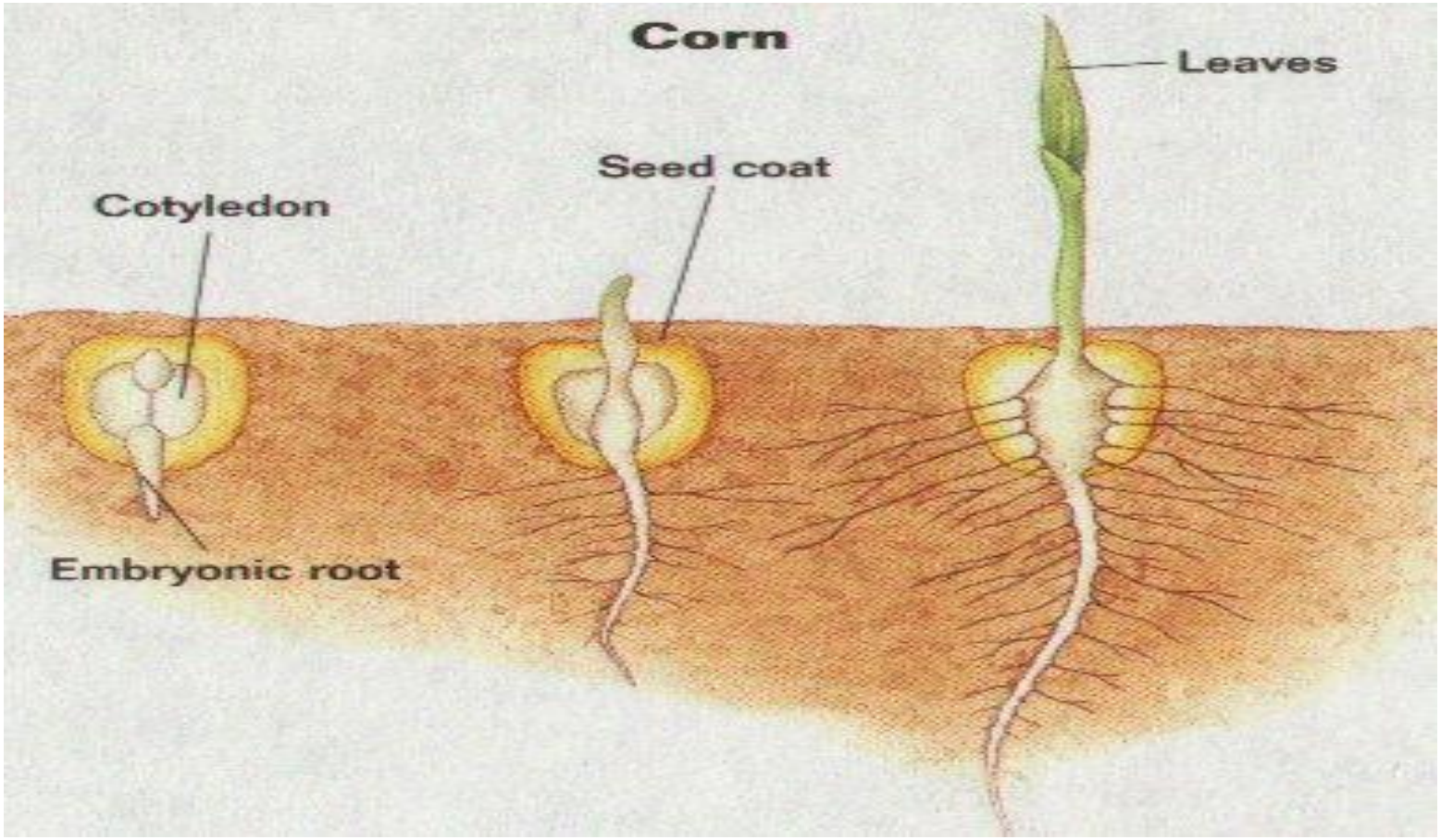
- ومن أمثل إنبات النباتات ذات الفلقة الواحدة. يمكن ملاحظة خطوات إنبات بذور كل من حبة الذرة وبذرة البلح; كما في اشكل التالي.

- حبة الذرة اندوسبرمية (جزء من الإندوسبيرم نشوي يعرف بالإندوسبيرم الدقيقي والجزء الآخر شفاف يسمى اندوسبيرم قرني) ، إنباتها أرضي وباستمرار نمو البادرة يتنوع الجذر الابتدائي ليعطي جذور ثانوية وجذور عرضية،

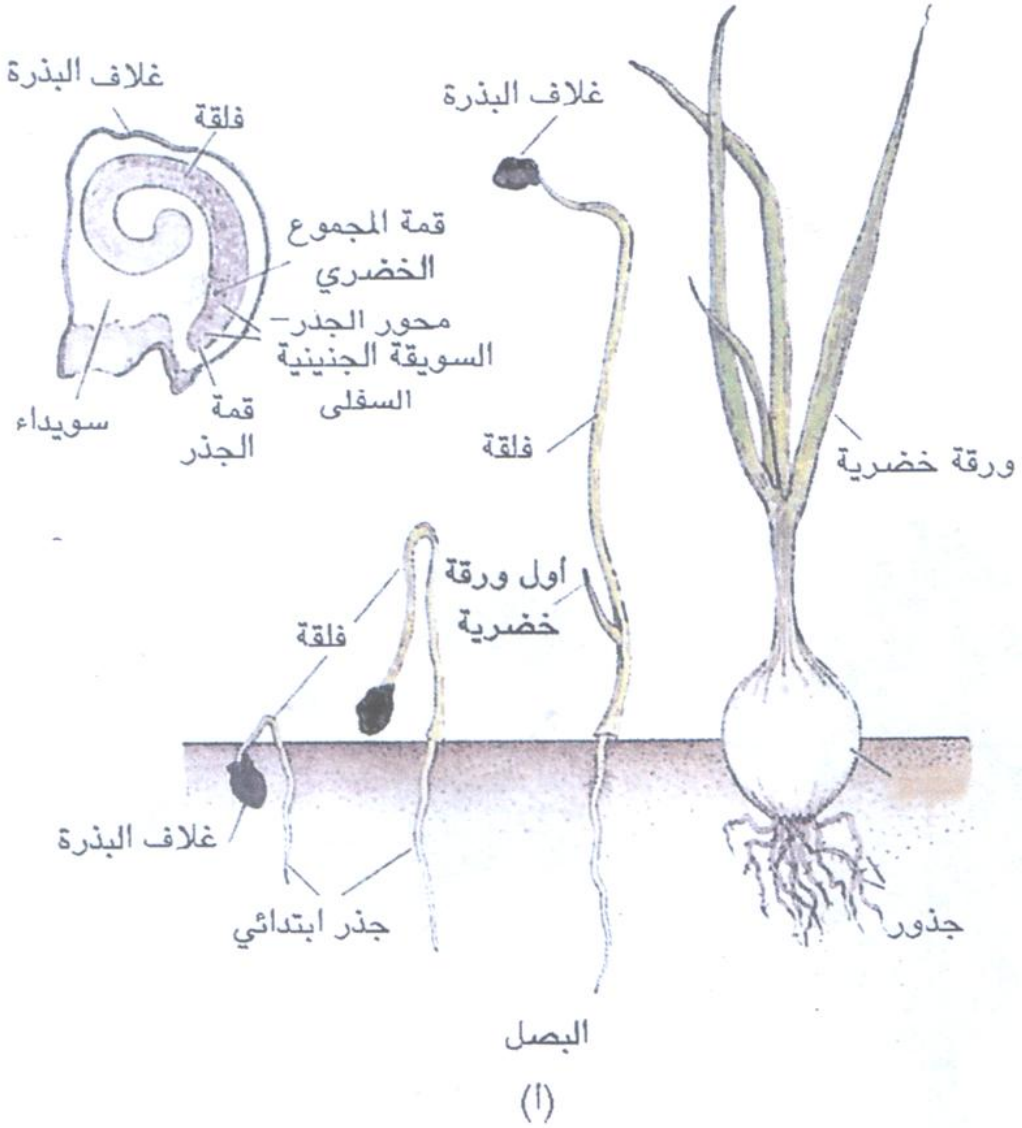
- في بذرة البلح يتكون الإندوسبيرم من مواد نصف سليلوزية – الإنبات أرضي – حيث إن البذرة تظل طوال الوقت تحت سطح التربة – ويستغرق إنبات بذرة البلح وقتاً طويلاً بمقارنته ببذور النبات الأخرى.

- وبذرة البصل اندوسبرمية والإنبات هنا هوائي . ويتكون النبات الكامل من المجموع الجذري والمجموع الخضري، ويتكون الأول من جذر ابتدائي وجذور ثانوية أو جذور عرضية، والثاني عبارة عن الساق وما يحمله من براعم إبطيه وطرفية.

مراحل إنبات بذرة نخيل البلح "الإنبات أرضي"

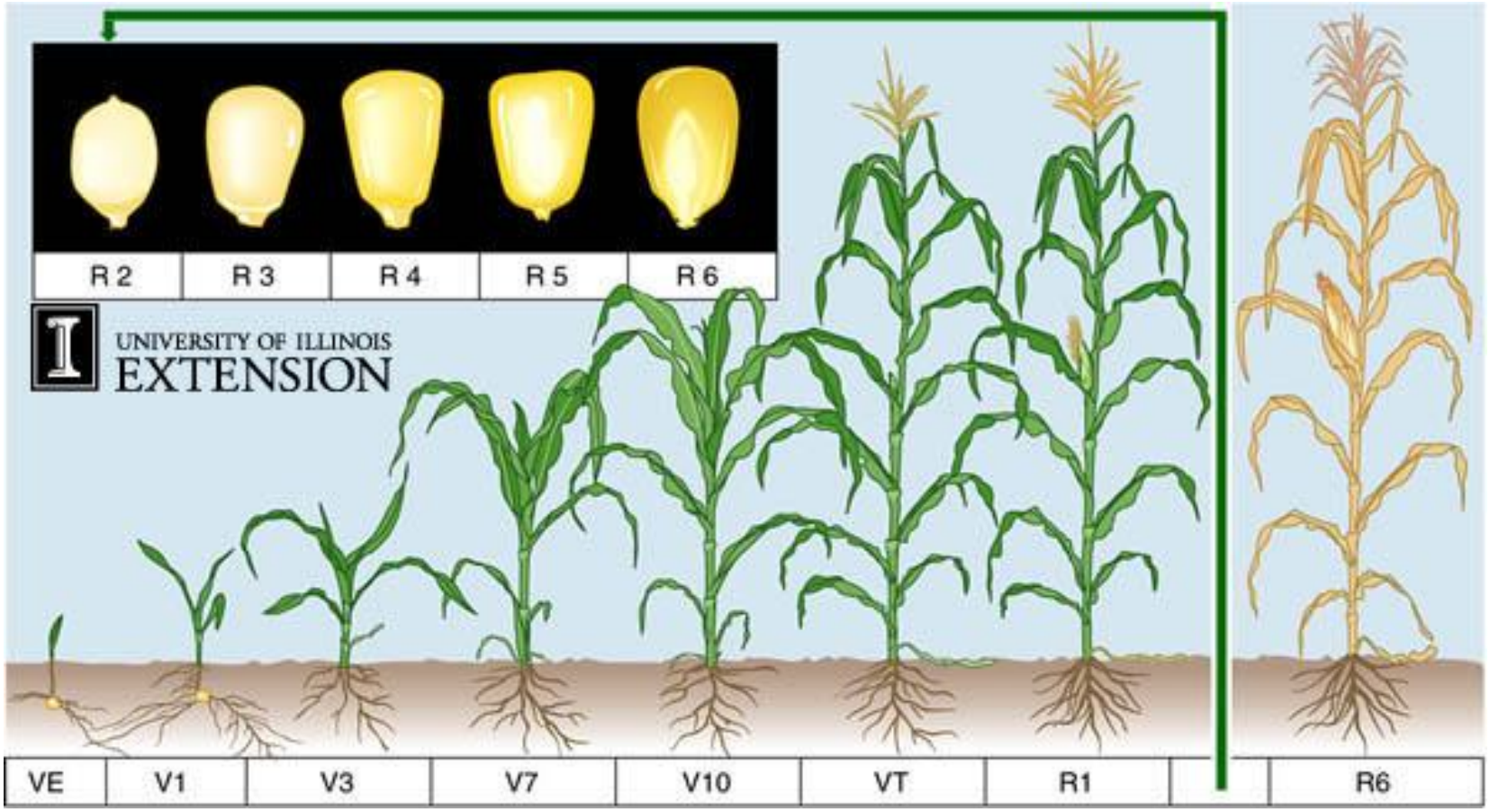


مراحل إنبات حبة الذرة "الإنبات أرضي"

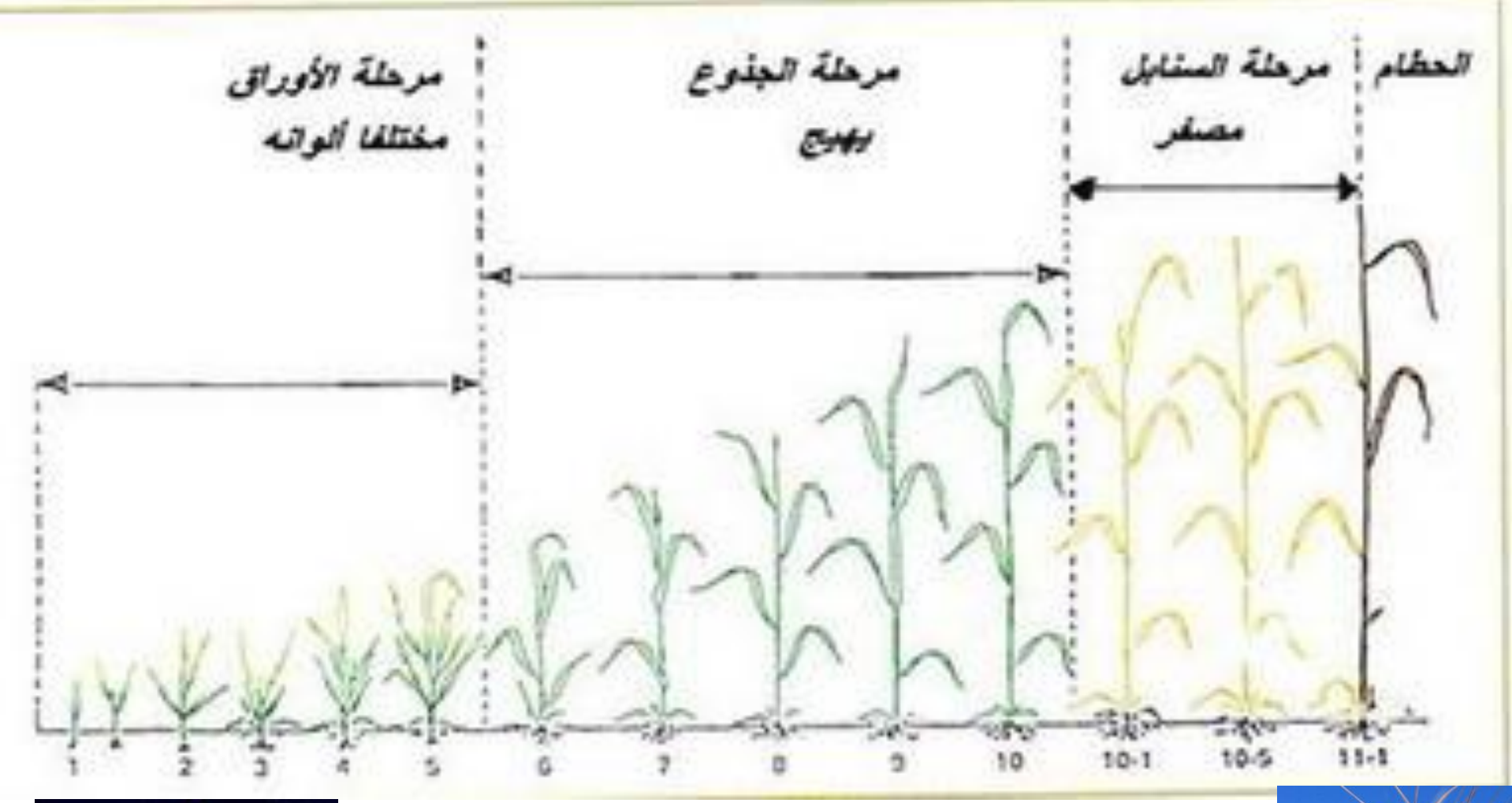


مراحل إنبات حبة البصل "الإنبات هوائي"

اطوار النمو



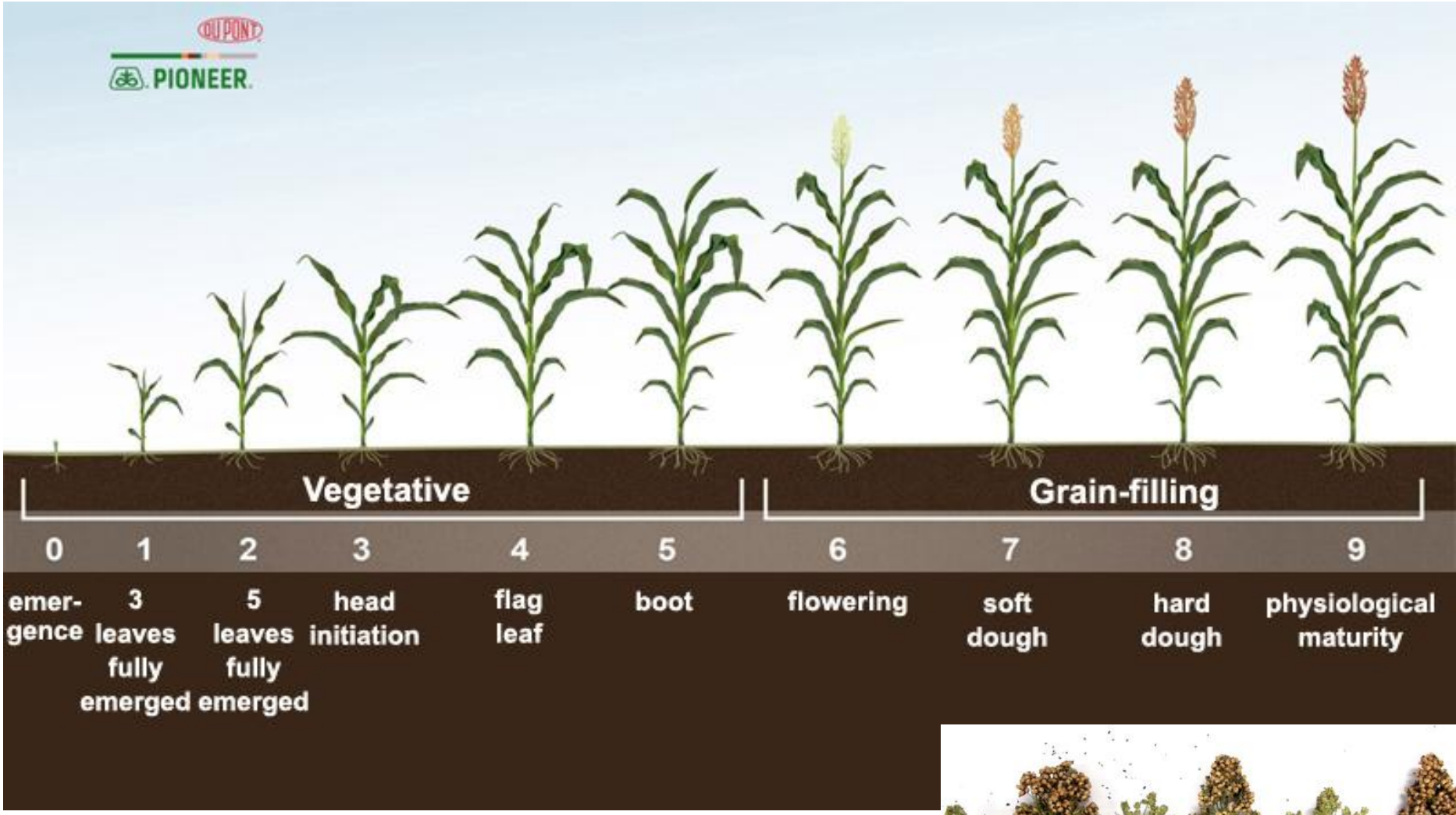
الذرة


مرحلة الأوراق
مختلفا ألوانه
مرحلة الجذوع
يهيج
مرحلة السنابل
مصفر
الحطام
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10-1
10-5
11-1

القمح

Sunflower growth stages

دوار الشمس



الذرة البيضاء (السورجم)

Vegetative Growth Stages

Reproductive Growth Stages

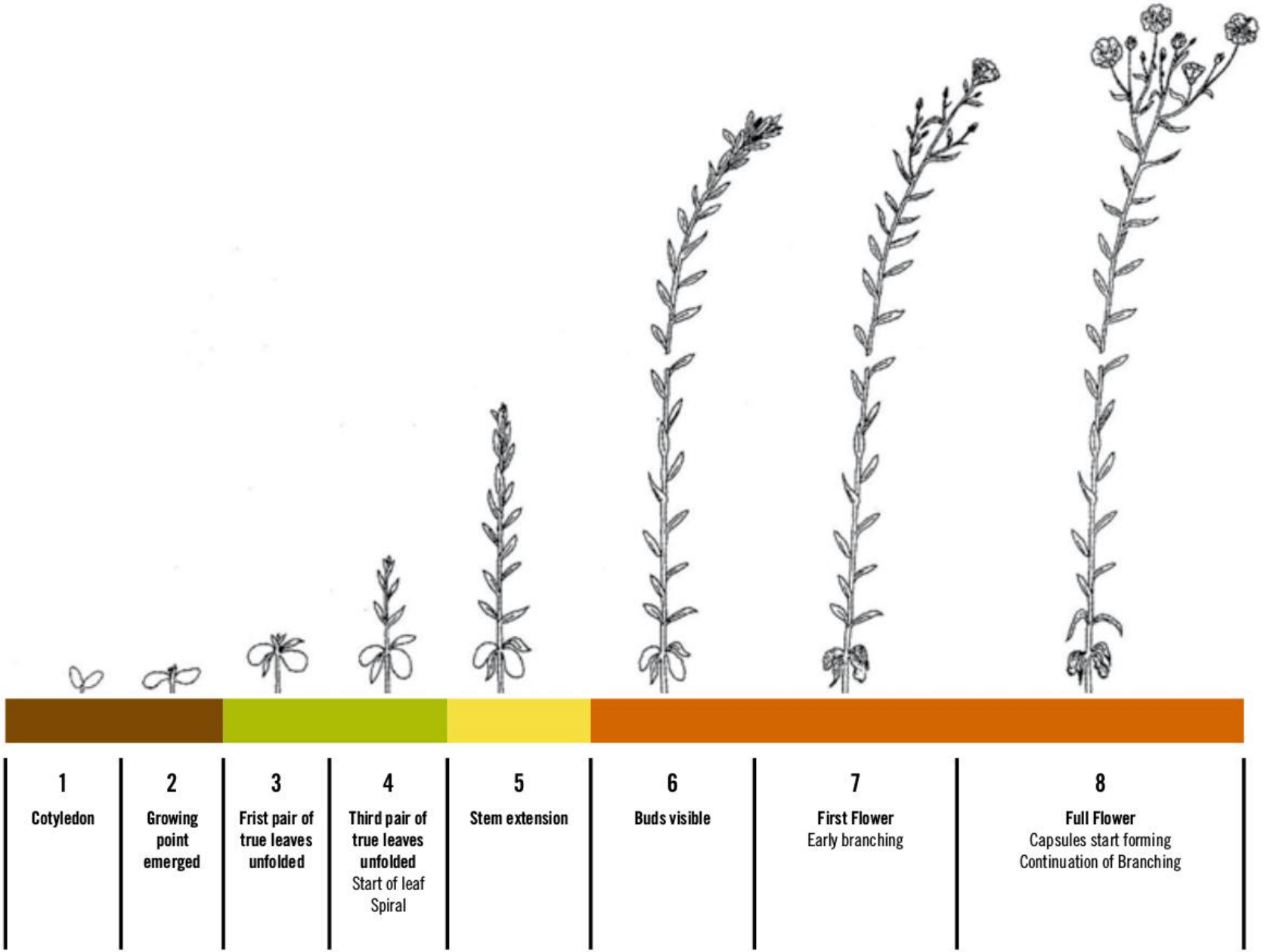
فول الصويا

FIGURE 1

FIGURE 2

FIGURE 3

الحمص


1
Cotyledon
2
Growing point emerged
3
Frist pair of true leaves unfolded
4
Third pair of true leaves unfolded
Start of leaf Spiral
5
Stem extension
6
Buds visible
7
First Flower
Early branching
8
Full Flower
Capsules start forming
Continuation of Branching

الكتان