المحاضرة الثالثة
الانبات
ا.م.د كريم حنون محسن

الانباتGerminan

كلمة لاتينية تعني تكوين السيقان او البراعم والانبات هو الطريقة التي البذور لتكوين الاجزاء النباتية كالسيقان والاوراق والثمار قبل تكوين بذور اخرى
فعملية الانبات عبارة عن استئناف الجنين نشاطه مرة اخرى حيث تتمزق اغلفة البذرة ليخرج الجنين مكون بادرة صغيرة فتطرأ على البذرة عند انباتها عدد من التغيرات الطبيعية والكيميائية والفسلجية تنتهي بالبادرة
فالانبات ما هو الا سلسلة من العمليات المتشابكة والتغيرات المورفولوجية ليكون نتيجتها تحول الجنين الى بادرة وهناك عدة تعاريف منها
الزراعي هو انتاج بادرات فوق سطح التربة قادرة على ان تنمو وتعتمد على نفسها
النباتي هو خروج الجذير والرويشة من البذرة وقد يخرج الجذير اولا
الفسيولوجي هو عملية كيمياوية حيوية تحدث قبل او بعد انقسام الخلايا والنمو

اطوار الانبات

1- الطور الفيزياوي (الطبيعي)
بعد ان تنقع البذور في الماء او عند وضعها في تربة رطبة او عند زراعتها وريها سواء كانت البذور حية او غير حية فانها تتشرب بالماء عن طريق الفتحات الطبيعية كالعديسات وغيرها وينتج بعد ذلك زوال التجعدات في القصرة لتصبح ملساء وكذلك يعمل الماء علىليونة القصرة فتتشقق وتصبح طرية ثم تبدأ طراوة بالاندوسبيرم والجنين بعدها تبدأ عملية تبادل الغازات وتساعد درجة الحرارة المناسبة على سرعة التشرب بالماء والانتفاخ
وتتشرب البذور النشوية اسرع من البذور البروتينية ويعتبر هذا الطور الخطوة الاولى بالانبات
2- الطور الكيمياوي (الحيوي)

وفيه تبدأ المواد الغذائية المخزونة في الفلقات اوالاندوسبيرم بالتحول من الصورة الغير ذائبة الى صورة ذائبة تستطيع ان تنفذ خلال جدران خلايا الاندوسبيرم او الفلقات ليمتصها الجنين ويكبر واهم الظروف الملائمة لهذا الطور هو توفر الاوكسجين وتبدا البذرة بالتنفس ويبدأ التحول الغذائي بعد تشرب البذرة بالماء وكذلك نتيجة لنشاط الانزيمات التي لا يبدأ نشاطها اذا كان المحتوى الرطوبي للبذرة اقل من 15%وفي هذا الطور تبدأ هرمونات النمو كالجبرلياتوالاوكسينات زالساتوكانينات بغملها وقد تنتج انزيمات جديدة نتيجة لدخول الاحماض النووية وسلسة عمليات الايض وتبدا الانزيمات بهضم المواد الغذائية المختلفة المخزونة فيتحول النشا الى سكر واللبيدات الى احماض دهنية والبروتينات الى احماض امينية والفاتين الى ايونات الفوسفات وبما ان تحول المواد الغذائة التي كانت مخزونة بواسطة الانزيمات الى مواد بسيطة ذائبة حتى تنتقل بعملية الانتشار (لان الانسجة الوعائية الناقلة غير متوفرة) الى مناطق النمو في الجنين وتبدأ استطالة الخلايا وعن طريق التنفس تنطلق الطاقة وتبدأعملية انقسام خلايا جديدة ليونة القصرة فتتشقق وتصبح طرية ثم تبدأ طراوة بالاندوسبيرم والجنين بعدها تبدأ عملية تبادل الغازات وتساعد درجة الحرارة المناسبة على سرعة التشرب بالماء والانتفاخ وتتشرب البذور النشوية اسرع من البذور البروتينية ويعتبر هذا الطور الخطوة الاولى بالانبات

2- الطور الكيمياوي (الحيوي)

وفيه تبدأ المواد الغذائية المخزونة في الفلقات اوالاندوسبيرم بالتحول من الصورة الغير ذائبة الى صورة ذائبة تستطيع ان تنفذ خلال جدران خلايا الاندوسبيرم او الفلقات ليمتصها الجنين ويكبر واهم الظروف الملائمة لهذا الطور هو توفر الاوكسجين وتبدا البذرة بالتنفس ويبدأ التحول الغذائي بعد تشرب البذرة بالماء وكذلك نتيجة لنشاط الانزيمات التي لا يبدأ نشاطها اذا كان المحتوى الرطوبي للبذرة اقل من 15%وفي هذا الطور تبدأ هرمونات النمو كالجبرلياتوالاوكسينات زالساتوكانينات بغملها وقد تنتج انزيمات جديدة نتيجة لدخول الاحماض النووية وسلسة عمليات الايض وتبدا الانزيمات بهضم المواد الغذائية المختلفة المخزونة فيتحول النشا الى سكر واللبيدات الى احماض دهنية والبروتينات الى احماض امينية والفاتين الى ايونات الفوسفات وبما ان تحول المواد الغذائة التي كانت مخزونة بواسطة الانزيمات الى مواد بسيطة ذائبة حتى تنتقل بعملية الانتشار (لان الانسجة الوعائية

الناقلة غير متوفرة) الى مناطق النمو في الجنين وتبدأ استطالة الخلايا وعن طريق التنفس تنطلق الطاقة وتبدأعملية انقسام خلايا جديدة
تسلسل الانبات في بذرة الحنطة
اذاوضعنا بذرة الحنطة في ظروف ملائمة لانباتها فاننا نلاحظ ما يلي
1- ان الجنين مفصول الى حدما عن الاندوسبيرم
2- تبدأ البذرة بالتشرب بالماء ويحدث التشرب بصورة سريعة بواسطة الجنين بحيث يتغير تركيز الماء في البذرة من (10-12)% ليصل الى اكثر من 150% اي مرحلة انتفاخ كامل لخلايا البذرة
3-تبدأ العمليات الفسيولوجية في الجنين تزداد في سرعتها
4- درجة تشرب الاندوسبيرم بالماء اقل بكثير من درجة تشرب الجنين ويكون انسياب الماء محكوم بفرق استجابة الجهد المائي كما في الشكل التالي الذي يوضح التغيرات في كمية الماء (خط متصل)والوزن (خط متقطع) اللذان يصاحبان عملية التشرب والانبات - الانتظام والتجانس للبذور
ترجع اهمية انتظام وتجانس حجم البذور للاسباب التالية
1- تاثيرها المباشر على عملية الغربلة والنظافة
2- انتظام نمو البادرات بالحقل
3- المساعدة في توزيع البذورعلى اعماق ومسافات محددة
4- اهميتها الخاصة لبعض المحاصيل كبذور الذرة الصفراء التي تزرع على ابعاد محددة على الخطوط
وعادة ما تكون البذور مخلوطة بعد الحصاد بمواد خاملة مثل بذور المحاصيل الاخرى او بذور الادغال ويمكن التخلص من هذه المواد عن طريق الغربلة كما يمكن توزيع البذور الى احجام معينة عن طريق اجزاء مكملة للغرابيل بهدف انتاج بذور نظيفة ومنتظمة الحجم وتلائم الزراعة على ابعاد محددة
5- بواسطة عملية التشرب نجد ان البروتينات المكونة لجدار الخلايا هي التي تنتفخ حيث يزداد الحجم بمقدار 40%في الفترة من (20 -24) ساعة كما في الجدول التالي الذي يوضح التغيرات في الوزن الطري والبروتين لبذور الحنطة اثناء عملية التشرب

فترة التشرب	وزن البذرة	تركيزالبروتين

(ساعة)	(ملغم /بذرة)	ملغم /غم وزن طري
صفر(البذرة جافة)	48 ±5	15 ± 1
6	66 ±5	15 ± 1
20	71 ± 5	13 ± 1
30	74 ± 9	12,7 ± 0,8
45	85 ± 10	13 ± 0,5

6- نلاحظ ان التغيرات الرئيسية تحدث في الاندوسبيرم لان المواد الغذائية في الاندوسبيرم وتحولها من مواد ذائبة الى مواد غير ذائبة في الاندوسبيرم
7- اثناء التشرب تحدث زيادة في سرعة اخذ الاوكسجين وكذلك يزداد النشاط التنفسي للمايتوكندريا لتقوم بتخليق ال(ATP) وقد لوحظ ان معدل ال(ATP) في جنين الحنطة يتضاعف خمس مرات في ال(30 دقيقة) الاولى من بداية عملية التشرب
8- اثناء التشرب يتضاعف وزن بذرة الحنطة خلال 48 ساعة بينما ينخفض تركيز البروتين تدريجيا
9-اثناء عملية التشرب يتم تنشيط ال(RNA المرسال) الذي كان اصلا موجود في جنين البذرة الجافة ويكثر عدد البوليسومات (عضيات تتكون من الرابوسومات والRNA المرسال) وظيفتها دمج الاحماض الامينية في البروتينات وتزداد سرعة التنفس وتتمدد الخلايا وخصوصا خلايا غمدالجذيرالذي بدوره يضغط على غلاف الثمرة ليمزقه
10-اثناع ال12 ساعة الاولى يبدا الجنين في تخليق الاحماض النووية ال (DNAوRNA) وفي هذه الفترة يلاحظ استطالة الخلايا وبداية انقسامها واثناء ال12 ساعة الاولى من التشرب فان عملية انقسام ونمو الخلايا تعتمد على السكريات والدهون والاحماض الامينية المخزونةفي الجنين وفي الفلقة ويبدا افراز GA3الذي بدوره ينتقل الى طبقة الاليرون ويحفزها لكي تقوم بتخليق انزيمات التحلل المائي (الفا املیز والبروتیز) اللذان ينتقلان الى نسيج الاندوسبيرم وهذه الانزيمات تقوم بتفاعلات ينتج عنها (الكلوكوز –الفركتوز – المالتوز)
11- ينتقل الكلوكوز والفركتوز والمالتوز الى الجنين اما المركبات النايتروجينية فتنتقل الى الجنين على شكل كلوتامينات لذلك ففي فترة (24

ساعة) من التشرب يتم هضم وتكثير الهيموسليلوز المكون لجدران خلايا الاندوسبيرم الى كلوكوز وغيره
12- في الفترة من 24-48 ساعة يخرج الجذير مغلفا بغمده معلنا بداية انبات بذرة الحنطة وكذلك في الفترة من 72-96 ساعة يخرج غمد الرويشة فوق سطح التربة وتظهر عليه بداية تخليق الكلوروفيل
وتمر فترة نمو البادرة بثلاث مراحل استنادا على الطاقة وهي
* المرحلة الاولى وفيها تكون البادرة اعتمادية التغذية وتكون المواد الغذائية المخزونة في البذرة هي المصدر الوحيد للطاقة
*المرحلة الثانية وهي مرحلة انتقال مناعتمادية التغذية الى ذاتية التغذية
*المرحلة الثالثة تكون فيها البادرة ذاتية التغذية وذلك بعد استنزاف المواد المخزونة في البذرة عندئذ تحدث عملية التمثيل الضوئي بعد تكوين الورقة الثانية للبادرة
العوامل المؤثرة على الانبات
ويقصد بها كل الظروف البيئية المحيطة بالبذرة اثناء عملية الانبات وفيها البذور لاتستطيع الانبات الا اذا توفرت لها عوامل منها
1- حيوية البذور (ان تكون البذور حية)
2-ان تكون البذور غير ساكنة
3- عملية التشرب بالماء (وفرة المياه)
4- درجة حرارة ملائمة
5-وفرة الاوكسجين
6- قد يكون الضوء مطلب لبعض البذور
7-الجهد الازموزي
8- Ph
9- الملوحة
10- عمق الانبات