المحاضرة الرايعة
الماءWater
اعداد ا.م .د كريم حنون محسن

يعتبر الماء المطلب الاساسي في عملية الانبات فهو ضروري للفعاليات الانزيميه .ويساعد في اذابة وانتقال الغذاء الاحتياطي المخزون في البذرة ويطلق عليها بالتشرب وتعتبر اول

التشرب : Imbibition

وهي عملية دخول الماء للبذرة عند توفر الرطوبة لها وهي اول العمليات التي تحدث في عملية الانبات والتي لاتعتمد على طاقة

يعتمد على عوامل هي

1-تركيب البذرة /تعتبر عملية التشرب للماء عمليه فيزياويه لاتعتمد على طاقه بنائيه وانما تعتمد على الصفات الغروية الموجودة في انسجة البذرة .وهذا يدعم إن التشرب يعمل بشكل متساوي في كل من البذور الحية والميتة

وان المكون الأساسي للبذرة االمسؤول عن عملية التشرب بالماء هو البروتينات التي تسلط شحنات سالبة وموجبة تجذب بها جزئيات الماء القطبية العالية الشحنة ويعتبر محصولي فول الصويا والذرة الصفراء أمثله لبيان الفرق في تشرب البذور بالماء ذات المحتوى البروتيني والبذور ذات المحتوى النشوي فبذور فول الصويا تتشرب بمقدار (2-5 مرة)بقدر وزنها الجاف اما بذور الذرة الصفراء فتتشرب بمقدار (1.5-2 مرة)بقدر وزنها الجاف ‘والشيء نفسه في محاصيل الحبوب الاخرى كذالك هناك اختلاف بين الجنين والاندوسبيرم في مقدار التشرب فجنين البذرة يتشرب بالماء بمقدار مرتين اكثر من الاندوسبيرم وهذا يعني وجود نسبة عاليه من البروتين في الجنين كذالك هناك مكونات اخرى في البذورتساهم في عملية التشرب كالفرويات والسليلوز والبكتين الموجودة في جدار الخلية اما جزئيات النشا فيكون تاثيرها قليل في عملية التشرب حتى وان وجدت بكميات كبيرة كما في العديد من بذور الحشائش .وان النشا كونه غير مشحون فيمكنه فقط جذب الماء في ظروف ذات (pH)حامضي جدا اوبعد التعرض لدرجات حرارة عاليه وهذا لايمكن ان يحصل في ظروف الانبات الطبيعي

2-نفاذية غلاف البذرة /ان عملية دخول الماء للبذره يتاثر بشكل كبير بطبيعة غلاف البذرة وان نفاذية الماء تكون اكبر مايكون في منطقة (النقير)حيث يكون

غلاف البذرة مادة خفيفه.كذلك تسمح (السره)في العديد من البذور بدخول الماء بسهوله .وهناك بذور بعض الانواع تمتلك انسجة خاصة حول هذه الفتحات الطبيعيه (النقير والسره)تمنع دخول الماء وبذالك تساهم في سكون البذور المتسبب عن صلابة غلاف البذرة ويكون غلاف البذرة لاغلب الانواع نفاذ.بينما تحصل حالات غير نفاذيه او سكون ناشئ عن الغلاف الصلب في انواع اخرى ان وجود اللبيدات او الدهون والمواد البكتينية في غلاف البذرة يساهم في عدم نفاذية الماء وان غلاف البذرة يتصرف كغشاء شبه نفاذ حيث يسمح بدخول الماء وبعض المذيبات بينما يمنع دخول المواد الاخرى وان هذه النفاذيه يمكن ان تكون نتيجة لتأين المجاميع الحامضيه
والقاعديه للبيدات لغشاء البذرة ومثل هكذا اغشيه تطرد الايونات ذات الشحنات المتشابه وتجذب الشحنات المضادة وبالنتيجه
فان جزئيات السوائل الغير متئينه او القواعد لاتنفذ بسهوله كما في حالة الجزئيات المتشابه وقد وجد ان طبقة الكيتوكل في بذور الحنطه تحمل شحنه كهربائيه تؤدي الى نفاذية العديد من المذيبات
3-جاهزية الماء/ان القوه المحيطة التي تحدد معدل التشرب بالماء بواسطة البذور تكون معقده وقابلية التشرب بالماء تعتمد على
الجهد المائي (water potential)لجدار الخليه وهو نتيجة لثلاث قوى هي
ا- قوة حشوة جدار الخليه:
يتميز جدار الخلايا والاجسام مابين الخلايا كالمايتوكندريا والرايبو سومات بوجود اغشيه وهذه الاغشيه لها شحنات تجذب
جزئيات الماء وتساهم في الجهد المائي الكلي للخلية
ب-التركيز الازموزي (التنافذ للخليه)
كلما كان تركيز المركبات القابله للذوبان كبير كلما كان جذب الماء كبير ايضا
ج-الضغط الانتفاخي للخليه:عندما يدخل الماء الى الخليه يسلط قوى على جدار الخليه تسمى (بضغط الانتفاخ)وعلى العكس من
(ا-ب)التي تجذب جزئات الماء نحو الخليه فان ضغط الانتفاخ والذي هو نتيحة قوة اعاقه من جدار الخليه يؤدي الى اعاقة
امتصاص الماء
ان الترب التى تزرع فيها البذور هي لها ايضا جهد مائي خاص بيها والصفات الفيزياويه للتربه تحدد توصيل الماءوالاحتفاظ

به مثلا و ان الترب الثقيلة الطينيه قادره على امتصاص الماء بغزارة اكثر من الترب الرملية.وان الجهد المائي للبذره (Seed water potential)
يجب إن يتنافس مع الجهد المائي للتربه (Soil water potential) ليتحقق التشرب في البدايه يكون الفرق كبير جدا بينهما وباستمرار التشرب يتناقص هذا الفرق بينهما وان معظم الترب يتناقص هذا الفرق بينهما وان بعض الترب لها درجة توصيل عالية
لمحيط البذرة مع استمرار عملية التشرب فبالاضافه الى فرق الجهد بين التربة والبذرة فهناك عامل اخر هو درجة التماس
بين البذرة والتربة وكلما كان التماس مع التربة كبير كلما كانت كمية الماء المتشربه كبيره وهناك نوعان من الاليات يمكن
ان تحسن تماس البذرة في التربة هي :
1-بعض البذور تمتلك مواد غرويه تخرج من خلايا البشره وهي التي تتشرب بالماء وضيقتها تزيد من تماس البذرة مع التربة
2-زيادة تماس مقدار البذرة مع حجم معين من التربة وهذا يمكن عمله بنجاح من خلال تغير شكل غلاف البذرة فالبذرة التي
تمتلك اغشيه خشنه تكون تماسها كبير مع التربة مقارنه مع تلك التي لها اغلفه ناعمه وبالتالي تستطيع ان تتشرب بالماء بسرعه اكبر

علاقة الهواء بالانبات :

يتكون الهواء من حوالي (20%)اوكسجين و(78%)نايتروجين و(0.03%) ثاني اوكسيد الكاربون
ويعتبر الانبات عمليه ذات صله بخلايا البذور وتتطلب حرق طاقه بواسطة هذه الخلايا .وهذا لايمكن الا بواسطة عملية الاكسدة ويعتبر الاوكسجين ضروري لعملية التنفس وتزداد هذه العمليه عند الانبات
وبما ان التنفس بالاساس عملية اكسده فعليه يكون توفر كميات كافية من الاوكسجين امر ضروري
ان بذور اغلب المحاصيل تنبت في ظل التراكيز الطبيعيه للهواء الجوي ولكن وصول خلل في التوازن بين هذه التراكيز يؤثر
على الانبات .فزيادة ثاني اوكسيد الكاربون اكثر من (0.03%)يعيق الانبات ،ولكن لايوجد تاثيرللنايتروجين ،اما عند قلة

الاوكسجين بشكل واضح فان انبات معظم البذور سوف يعاق ويوجد استثناء بذلك فبذور الرز نباتاته مائيه وكذالك نباتات
اخرى يمكن ان تنبت في غياب تام للاوكسجين وفي هذه الحاله فان التنفس اللاهوائي يمكن هذه البذور من الانبات بالرغم من
ان بعض الانواع تنبت بشكل افضل عندما يكون تركيز الاوكسجين كما هو موجود في الجو الا انه وجد بعض الانواع تنبت
بشكل افضل في تراكيز مختلفه عما موجود في الجو فانبات بذور حشيشة برمودا يشجع وجود تراكيز من الاوكسجين اقل مما
موجود في الجو ومن ناحيه اخرى ان بذور الجزر وزهرة الشمس وانواع اخرى تنبت بشكل افضل تحت تراكيز من الاوكسجين اعلى مما
موجود في الهواء اما تاثير ثاني اوكسيد الكاربون يكون عادة مضاد لتاثير الاوكسجين على الانبات فمعظم البذور يفشل انباتها اذا زاد تركيز ثاني اوكسيد الكاربون عن (3 0.0) وعلى اية حال فان تركيز ثاني اوكسيد الكاربون الطبيعي لا يعيق عملية الانبات

علاقة درجات الحراره بالانبات :

الانبات عمليه معقده تتضمن تفاعلات ومراحل عديده يتاثر كلا منها بدرجة الحراره والبذور المختلفه لها مديات من درجات الحراره المختلفه ففي درجات الحراره المنخفضه جدا والعاليه جدا يتوقف انبات البذور .وان تاثير الحراره على الانبات من خلال درجات الحراره العظمى والمثلى والصغرى
وان الاستجابه لدرجات الحراره يعتمد على عدة عوامل منها (النوع والصنف والفتره الزمنيه من الزراعه وحتى الحصاد)
وكقاعده عامه يمكن القول ان البذور في المناطق المعتدله تتطلب درجات حرارةاوطئ من البذور في المناطق الاستوائيه
وان بذور الانواع البريه لها متطلبات حراريه اوطئ من بذور الانواع المزروعة
ان درجات الحراره المثلى لانبات معظم البذور تتراوح بين (15-30)درجه مئويه ,بينما الحراره العظمى لمعظم الانواع تتراوح بين (30-40) م5،والصغرى اقل من (10 م5)

علاقة الضوء بالانبات :

ان انبات بذور بعض الانواع يتطلب توفر الضوء ايضا وقد تم ادراك اهمية الضوء كعامل من عوامل انبات البذور منذ زمن بعيد ،وقد تم دراسة استجابة عدة

مئات من الانواع النباتيه للضوء لتحديد تلك البذور التييشجع الضوء انباتها او تلك التي تنبت في الظلام
وقد وجد ان حوالي نصف الانواع النباتيه تحت الدراسه ذات استجابه للضوء وان الية سيطرة الضوء في انبات البذور متشابهه لالية تاثيره في حث النباتات على التزهير او استطالة الساق وغيره من العمليات وقد وجد ان انبات البذور الحساسه للضوءكبذور الخس يتم من خلال احتواء هذه البذور على صبغات حساسه للضوء تسمى (الفايتوكروم)تحفز البذور على الانبات اذا تعرضت لفتره قصيره جدا للضوء الاحمر (طوله الموجي 660نانو متر)
بينما لايحصل انبات اذا تعرضت البذور الي الضوء الاحمر البعيد الذي طوله الموجي (730نانومتر).

السكون Dormancy

ظاهرة تمر بها جميع النباتات في دورة حياتها ومنها البذوروينشيء السكون نتيجة ظرون غير ملائمة يمر بها النبات اما في البذور فتوجد في العديد من بذور المحاصيل ويقصد بها الفترة الزمنية التي تفصل بين النضج والانبات وقد تستغرق بضع ساعات او تطول لعقد من السنين حيث تكون البذور غير قادرة على الانبات رغم توفر الظروف الملائمة ايضا هناك فترة تمر بها البذور تمر مابعد النضج وتكون فترة السكون مفيدة فلولا وجودها لنبتت الكثير من البذور على النبات الام كذلك تمنع انبات البذور بالحقل قبل الحصاد وكذلك فهو وسيلة لبقاء الانواع وتعاقب الاجيال وخاصة في بذور الادغال اما اضراره فتكون نتيجة لتاثيره عاى انبات البذور في الحالات الضرورية وكذلك يتيح مجال واسع للتلقيح الخلطي
انواع السكون
1- السكون بسب عدم نضج الجنين
2-السكون الناتج منعدم نفاذية اغلفة البذوربالماء
3-السكون المتسبب من المقاومة الميكانيكية لغطاء البذرة لنمو الجنين
4- النفاذية البطيئة لغطاء البذور لتبادل الغازات
5- السكون الناتج من الكتلة الداخلية للجنين كاحتاجيه للضوء او التنضيد
6-السكون المتسبب من اشراك العوامل السابقة مجنمعة

السكون الثانويSecondary dor mancy

وهي حالة السكون التي تعقب السكون الوراثي وتنجم عن تغيرات فيزياوية داخل البذرة وهي عدم قدرة البذور الحية على الانبات نتيجة لتعرضها لواحد او اكثر من الظروف المناخية الغير ملائمة

ففي تجربة اجريت على محصولي الحنطة والشعير تبين ان السكون الثانوي يحدث للاسباب التالية

1-تعرض بذور الشعير لدرجات حرارة 50م فاكثر

2- خزن بذور الشعير ذات الرطوبة العالية 20% ولمدة اسبوع

3- خزن بذور الحنطة الربيعية الحاوية على نسبة رطوبة عالية وفي درجة حرارة 50م في وعاء محكم

4- وضع البذور تحت الماءمن1-3يوم وفي درجة حرارة 20م اي في الظلام

ويمكن التحرر من السكون بمعاملة البذور بمحلول الجبرلين بتركيز 0.1%وبمحلول الايثانول من0.5-1% او معاملة البذور بدرجات حرارة منخفضة لغرض التخلص من حامض الابسسك وان سيب حدوث السكون الثانوي هو

1- ايقاف نقاط حرجةبسلسلة التحولات الحوية المسؤولة عن الانبات

2-عدم وجود توازن بين محفزات الانبات ومثبطاته

السكون الوراثي : السكون الوراثي:

لايرجع للظروف البيئية ولكنه يعود الى اعضاء الجنين اي العوامل الداخلية التي تمنع الانبات ويطلق عليه بالسكون الاولي والسكون بصورة عامة ينشا من واحد او اكثر من العوامل التالية

عوامل وراثية وحجم ونضج البذور وطبيعة غطاء البذرة والسكون التسبب بسبب المواد الكيميائية والهرمونات النباتية

وان كسر السكون المتسبب عن صلابة اغلفة البذرة قد يحدث طبيعيا بفعل الاحياء المجهرية الدقيقة

اما كسر السكون الصناعي كما يلي

1- التخديش الميكانيكي

2-بواسطة المواد الكيمياوية

3-نقع البذور بالماء الحار

4-ازالة الاغلفة او خزنها بجو حار