

هو عملية فقدان الماء على هيئة بخار من اجزاء النبات المعرضة للهواء حيث يفقد النبات معظم الماء الذي يمتصه من التربة ولا يستغل منه سوى 10 % تقريبا في العمليات الحيوية والمحافظة على امتلاء الخلايا .
هناك فوائد عدة لعملية النتح بالنسبة للنبات منها:-

1. يعمل كجهاز تكييف انه يبرد الأنسجة في الأوراق ويخفض من درجة حرارتها لذلك يمنع الأضرار التي تنتج من درجات الحرارة العالية مثل جفاف الأوراق وموتها حيث ان تبخر الماء من الاوراق يمتص كمية من حرارتها ومن ثم يخفض درجة الحرارة الوسط .
2. يعمل النتح على تقليل النمو الخضري مما يعطي فرصة النمو التكاثري ، أي عملية تكوين الأزهار والثمار وبالتالي يؤدي الى نضج النبات.
3. يزيد النتح امتصاص الماء من التربة وبالتالي يزيد امتصاص المواد الازمة لنمو النبات من أملاح معدنية ومواد عضوية.
4. تؤدي عملية زيادة النتح الى رفع العصارة النباتية إلى الأعلى خلال الأوعية الخشبية بالإضافة الى بعض المواد العضوية التي تم تخليقها في الجذور.

انواع النتح

تنقسم عملية النتح الى ثلاثة أقسام:

- 1. النتح التغري *stomata transpiration* هو فقدان معظم الماء عن طريق التغور وهو اسهل الطرق لمرور بخار الماء والغازات (الاوكسجين وثنائي اوكسيد الكاربون)
2. النتح العديسي *lenticular transpiration* يفقد النبات الخبي الماء خلال القلف وايضا من خلال الشقوق التي تحدث في الأنسجة الفلينية الواقية البشرة النبات ولكن أهم طريق يفقد من هو النبات الماء خلال القلف هو العديسات المنتشرة على ساقان النبات.

3- النتح الآدمي *cuticular transpiration*

وهو الماء المفقود عبر الأدمة من خلال بشرة الأوراق والسيقان. والأدمة هي طبقة غير منفذة للماء تغطي السطوح الخارجية لخلايا البشرة وهي تعمل على من فقدان الماء خلال البشرة بدرجات كبيرة ولكنها غير تامة بسبب ما قد يوجد فيها من شقوق وفتحات بالإضافة الى انها ليست عديمة النفاذية تماما. والماء المفقود من خلال الأدمة والعديسات يعتبر ضئيلا جدا إذا ما قورن بعملية النتح التغري.



توجد طرقاً عديدة لقياس النتح مختبرياً ، أبسط الطرق هي :

- طريقة الوزن

- طريقة البوتومتر potometer

- طريقة كلوريد الكوبالت

- طريقة جمع و وزن بخار الماء المفقود في عملية النتح

أولاً:- تقدير النتح عن طريق النقص في الوزن

الغرض من التجربة: تقدير النتح عن طريق النقص في الوزن

المواد والأدوات:- ميزان ، فرع نباتي مورق ، فازلين

طريقة العمل:

1- اختيار نباتاً من الحديقة ذات أوراق متوسطة المساحة.

2- اقطع جزءاً من فرع مورق وغطي الجزء المقطوع من الساق بكمية بسيطة من الفازلين .

3- وزن الجزء المقطوع (الفرع المورق) بسرعه مسجل قيمة الوزن.

4- عرض الفرع المورق الظروف العادي لمدة دقيقتين او ثلث وسجل قيمة الوزن مرة اخرى.

المشاهدة: يقل الوزن بمرور الزمن على ذلك ؟ ويقدر النقصان في الوزن بمعامل النتح.

ملاحظة: تقادس مساحة الأوراق بجهاز البلانومتر ، اذا لم يتتوفر هذا الجهاز فمن الممكن ان يستخدم ورق المربعات

(ورق الرسم البياني)

ثانياً:- الكشف عن النتح استخدام ورق كلوريد الكوبالت

إن هذه الطريقة مبنية على ظاهرة تغير اللون عندما

يكون الكوبالت جافاً يكون لونه ازرق ولكن عند ترطيبه

بالماء يصبح لونه وردي . وان معدل التغير في اللون

هو مؤشر معدل النتح .

الغرض من التجربة: الكشف عن النتح باستخدام

ورق كلوريد الكوبالت

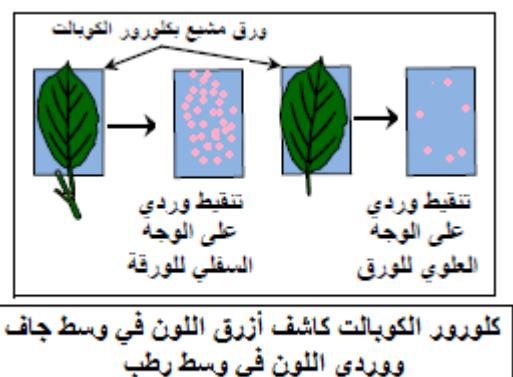
المواد والأدوات : شرائح (ألواح زجاجية) ، اربطه ،

فرن للتجفيف ، ورق ترشيح ، محلول كلوريد الكوبالت ، أوراق نباتية

طريقة العمل:

1- حضر اوراق كلوريد الكوبالت الجافه بالطريقه التاليه :- اغمس اوراق الترشيح في محلول كلوريد الكوبالت و

اتركها تجف تماماً في الفرن ولا حظ تحول لونها من اللون الوردي وهي مبنله اللون الأزرق و هي جافة.

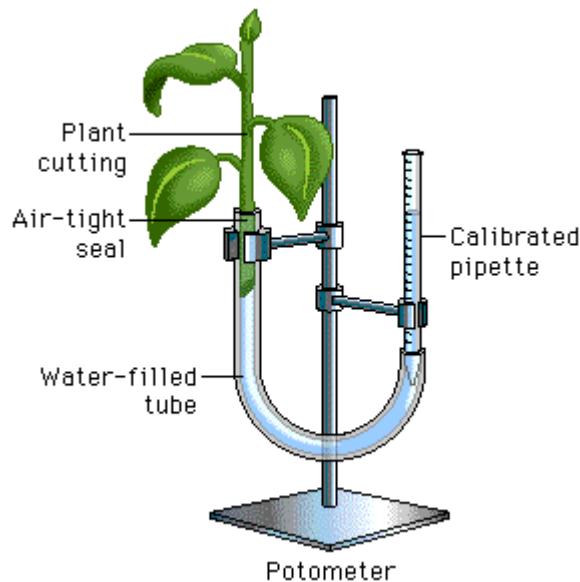


سلحة نبات عملی

المحاضرة الثامنة

د. ياسين عبد احمد

- 2- غط سطحي الورقة النبات بأوراق كلوريد الكوبالت الجافه ثم غطي اوراق الكوبالت بالألواح الزجاجية مع استخدام أربطة لمنع اثر الرطوبة الجوية عن اوراق كلوريد الكوبالت واتركها لبعض الوقت.
- 3- تسجل النتائج اذا تلاحظ تحول اوراق كلوريد الكوبالت الملائمة للسطح الورقة النباتية من اللون الازرق الى اللون الوردي فسر ذلك ؟



ثالثاً: - طريقة البوتومنتر potometer method

توجد طرز عدة من البوتومنترات ولكن فكرة التجربة لا تتغير حيث يقدر الماء المفقود من خلال الانبوبة الشعرية الملحة

بالبوتومنتر معدل امتصاص الماء من قبل النبات ويكون

مساوياً لمعدل النتح

المواد والادوات :

بوتومنتر , سدادات او فلينية مثقوبة ،

أصيص يحوي نبات نام ، أنابيب شعرية

طريقة العمل :

- 1- صل الانبوبة الشعرية المدرجة بالبوتومتر من خلال سدادة فلينية ثم يملئ الماء.
- 2- اقطع فرع مورق من النبات تحت الماء لتجنب دخول فقاعات هوائية داخل الخشب والتي تعيق وصول الماء الى بقية أجزاء النبات ويثبت الفرع المورق بالبوتومتر. ثم تدخل فقاوة هوائية للانبوبة المدرجة.
- 3- ثبت البوتومتر في حامل وعرضه للظروف الجوية العادية لفترة من الزمن .
- 4- لاحظ تحرك الفقاوة الهوائية على طول الانبوبة العشرية , حدد مسافة تحرك الفقاوة الهوائية و وقت التجربة ثم أحسب سرعة حركة الفقاوة الهوائية والتي تعد مؤشراً لمعدل النتح .

سلحة نبات عملی

المحاضرة الثامنة

د. ياسين عبد احمد

من الممكن حسب كمية الماء الممتص من خلال الانبوبية الشعرية الملقة بالبوتومنر ويتم ذلك بحساب كمية التراجع في الماء وقياس طول قطر الانبوبية الشعرية

$$\text{كمية الماء الممتص} = L \times \text{ط نق}^2$$

حيث L = طول عمود الماء المترافق

ط / 22

نق = نصف قطر الانبوبية الشعرية

$$\frac{\text{كمية الماء الممتص}}{\text{مساحة السطح الناتج سم}^2} = \frac{60}{\text{الزمن (دقيقة)}}$$

60 100 100 س / ساعة

كمية الممتص في الساعة =

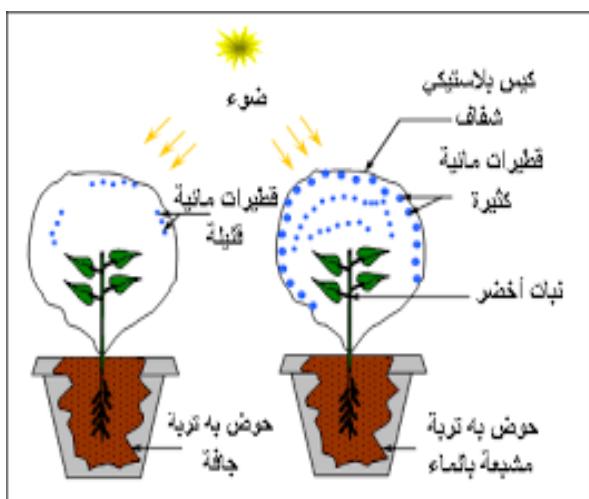
تصاعد بخار الماء أثناء عملية النتح

يتتصاعد الماء على هيئة بخارية أثناء عملية النتح ، وإذا ما صادف بخار الماء عائق مثل (ناقوس زجاجي) فمن الممكن ان يتكتّف ويتراكم على الزجاج (عند ملامسته سطح بارد)

الجانب العملي

المواد والادوات :- ناقوسين زجاجيين , اصيصين بهما نباتتين , لوحين زجاجيين , فازلين , قماش مدهون بالفالزين .

طريقة العمل :-



1- غطي احدى الاصيصين بالقماش المدهون بالفالزين واربطه باحكام حول النبات لكي يمنع فقد الماء من التربة ومن جدران الاصيص .

2- أزل النبات من الاصيص الثاني وغطيه كما بالخطوة السابقة .

3- انقل الاصوصين تحت ناقوسين وضعهما فوق لوحين زجاجيين .

4- تأكد من عدم مرور الهواء من تحت الناقوسين - أستعمل الفازلين اذا لزم الامر .

5- دع التجربة تعمل لعدة ساعات . سوف تلاحظ تصاعد بخار الماء وتراكمه على شكل قطرات من الماء على جدران الناقوس الاول (الحاوي على النبات) بينما لا يتراكم بخار الماء في الناقوس الثاني الذي لا يحوي نبات .

سلجة نبات عملى

المحاضرة الثامنة

د. ياسين عبد احمد

يقيس النتح في الحقل باستخدام Lysimeter ويستخدم لقياس النتح من سطح التربة ومن النبات بنفس الوقت والذي يسمى اي ان العملية هي قياس النتح الكلي وتؤدي في حساب الاحتياجات المائية او ما يسمى المقننات المائية للمحاصيل المختلفة .

الشد الورقي للنبات (القوة السالبة)

يفقد النبات الماء على صورة بخارية من خلال التغور هذا ما يعرف بالفتح وللنتح قوة تعمل على امتصاص الجذر للماء تسمى (القوة السالبة) ويعتقد انه يوجد أعمدة مائية في اوعية الخشب تصل بين الورقة والجذر
كانما خيوط متصلة بين الجذر والورقة فإذا جذبت من اعلى حلت اجزاء اخرى مكانها وبمعنى نتيجة لوجود الاوراق تحدث عملية النتح التي تؤدي الى تكون قوة الشد في الاوراق فتعمل هذه القوة على سحب عمود الماء من الاسفل الى الاعلى عبر الاوعية الخشبية .

الجانب العلمي :-

المواد والادوات :- نبات باوراق , نباتات خالية من الاوراق , محلول من صبغة الايوسين , دوارق زجاجية

طريقة العمل :-

1- ضع النباتات ذات الاوراق والنباتات الخالية من الاوراق في دوارق زجاجية محتوية ع صبغة الايوسين
المخفف واتركها لبعض الوقت .

2- اعمل مقاطع طولية وعرضية في الساق وتحمل على شريحة زجاجية .

3- تفحص الشرائح تحت المجهر وذلك لفحص اللون في خشب النبات . ستلاحظ تلون الخشب في النباتات التي تحتوي على اوراق وعدم تلون الخشب في النباتات التي لا تحتوي على اوراق فسر ذلك ؟

الكشف عن التغور على سطحي الورقة

يعتمد اساس هذه التجربة على عمر الورقة النباتية في الماء الساخن مما يسبب في زيادة حجم الغازات المتجمعة أي تمدد الهواء في الغرف تحت التغيرة والمسافات البينية وبالتالي تخرج هذه الغازات , أي تتحول الغازات من الحاله الذائبة الى الحاله الغازية وتخرج خلال التغور الى خارج الورقة في صورة فقاعات هوائية وبدل ظهور الفقاعات الهوائية على السطح السفلي للورقة او على سطحي الورقة على وجود التغور .

الجانب العلمي :-

اسم التجربة : اثبات وجود التغور على سطح الورقة باستعمال الماء الساخن .

الغرض من التجربة :- الكشف عن التغور على سطحي الورقة .

المواد والادوات :- كؤوس زجاجية , نبات التين المطاط , نبات اللهانة , ماء دافئ .

طريقة العمل :- اغمرا اوراق نبات التين المطاط واخرى نبات اللهانة في ماء دافئ ثم فسر سبب ظهور فقاعات هوائية على السطح السفلي لورقة نبات التين المطاط وعلى السطح العلوي والسفلي لورقة نبات اللهانة .

الفتح النسبي Relative transpiration

نسبة وزن الماء المفقود بالنتح من سطح نباتي الى وزن الماء المتاخر من سطح مائي مساو له في المساجة ويستخدم لهذا الغرض اجهزة تسمى المبخرات Atomometer او Evaporimeter

$$Rt = Wt / We$$

حيث Rt يمثل النتح النسبي

Wt يمثل وزن الماء المنتوح من النبات / 100 سم 3 / ساعة

We يمثل وزن الماء المتاخر من الجهاز / 100 سم 3 / ساعة

معامل النتح او الاحتياج المائي للنبات transpiration coefficient
مقدار الماء الذي يفقد النبات بالتح (لتر) لبناء كغم واحد من المادة الجافة للنبات . يقدر التتح الكلي للنبات طوال حياته ويقدر وزنه الجاف بعد تجفيفه على $c = 105$ ويحسب معامل التتح

$$T.C = T / Dw$$

حيث $T.C$ معامل التتح و T التتح الكلي غم / سم 3 و Dw الوزن الجاف

يتراوح معامل التتح للنبات الواحد في معظم المحاصيل 300 – 500 غرام / غرام مادة جافة خلال حياة النبات . ذرة صفراء = 3049 الكتان = 763 ذرة بيضاء = 277

المصادر :-

1. الدسوقي ، حشمت سليمان و عبير حمدي الحكيم (2013) اساسيات فسيولوجيا النبات العملية – مكتبة الرشيد (252 صفحة).
2. السعدي ، حسين علي و عبدالله حمد الموسوي (1980) سلجة النبات العملي – جامعة البصرة – كلية العلوم – مطبعة جامعة البصرة (350 صفحة).
3. مسلط ، موفق مزبان وحمود غربي المرسومي (2014) سلجة النبات العملي – جامعة الانبار – كلية الزراعة (138 صفحة).