النتح

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 .

هنالك 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 اللازمة 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 الثغري stomata transpiration :-

هو فقدان معظم الماء عن طريق الثغور وهو اسهل الطرق لمرور بخار الماء والغازات (الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون)

2. النتح العديسي lenticular transpiration

يفقد النبات الخشبي 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 سيقان 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 علي من فقدان الماء خلال البشرة بدرجه كبير ولكنها غير تامة بسبب ما قد يوجد فيها من شقوق وفتحات بالإضافة الى انها ليست عديمة النفاذية تماما. والماء المفقود من خلال الأدمة و العديسات يعتبر ضئيلا جدا إذا ما قورن بعملية النتح الثغري.

تقدير النتح

توجد طرقا عديدة لقياس النتح مختبريا , أبسط الطرق هي :

- طريقة الوزن
- طريقة البوتومتر potometer
- طريقة كلوريد الكوبلت
- طريقة جمع و وزن بخار الماء المفقود في عملية النتح

أولا:- 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- نختار نباتا من الحديقة ذات أوراق متوسطة المساحة.

2- اقطع جزءا من فرع مورق وغطى الجزء المقطوع من الساق بكمية بسيطة من الفازلين .

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

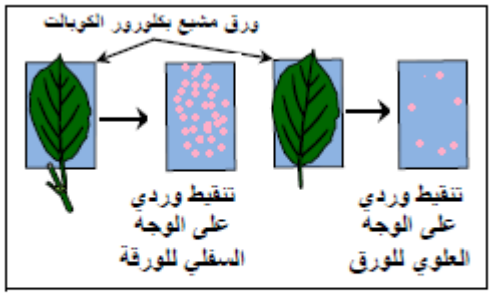
4- عرض الفرع المورق الظروف العادية لمدة دقيقتين او ثلاث وسجل قيمة الوزن مرة اخرى.

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

ملاحظة: تقاس مساحة الأوراق بجهاز البلانومتر , اذا لم يتوفر هذا الجهاز فمن الممكن ان يستخدم ورق المربعات (ورق الرسم البياني)

ثانيا:- الكشف عن النتح استخدام ورق كلوريد الكوبلت

إن هذه الطريقة مبنية على ظاهرة تغير اللون فعندما يكون الكوبلت جافا يكون لونه ازرق ولكن عنده ترطيبه بالماء يصبح لونه وردي . وان معدل التغير في اللون هو مؤشر معدل النتح .



كلورور الكوبالت كاشف أزرق اللون في وسط جاف ووردي اللون في وسط رطب

الغرض من التجربة: الكشف عن النتح باستخدام ورق كلوريد الكوبلت

المواد والأدوات : شرائح (ألواح زجاجية) ، اربطه ، فرن للتجفيف ، ورق ترشيح ، محلول كلوريد الكوبلت ، أوراق نباتية

طريقة العمل:

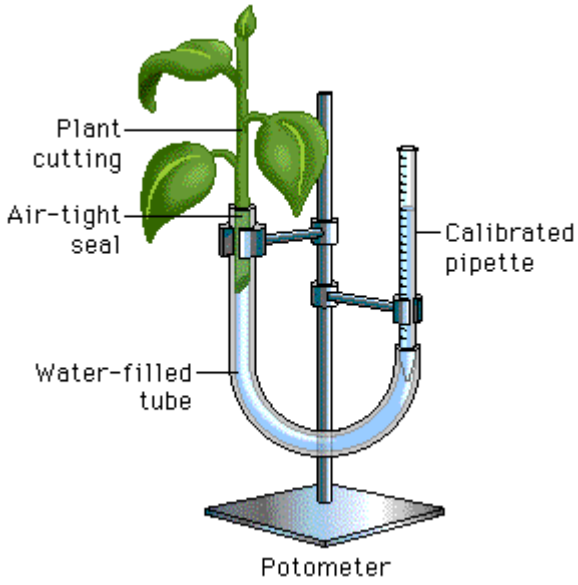
1- حضر اوراق كلوريد الكوبلت الجافه بالطريقه التاليه :- اغمس اوراق الترشيح في محلول كلوريد الكوبلت و اتركها تجف تماما في الفرن ولا حظ تحول لونها من اللون الوردي وهي مبتله اللون الأزرق و هي جافة.

2- غط سطحي الورقة النبات بأوراق كلوريد الكوبلت الجافه ثم غطي اوراق الكوبلت بالألواح الزجاجية مع استخدام أربطة لتمنع أثر الرطوبة الجوية عن اوراق كلوريد الكوبالت واتركها لبعض الوقت.

3- تسجل النتائج اذا تلاحظ تحول أوراق كلوريد الكوبلت الملاصقة للسطح الورقة النباتية من اللون الازرق الى اللون الوردي فسر ذلك ؟

ثالثا: - طريقة البوتومتر potometer method

توجد طرز عدة من البوتومترات ولكن فكرة التجربة لا تتغير حيث يقدر الماء المفقود من خلال الانبوبة الشعرية الملحقة بالبوتومتر معدل امتصاص الماء من قبل النبات ويكون مساويا لمعدل النتح



المواد والادوات :

بوتومتر , سدادات او فلينية مثقوبة ،

أصيص يحوي نبات نام ، أنابيب شعرية

طريقة العمل :

1- صل الانبوبة الشعرية المدرجة بالوتومتر 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 فقاعة هوائية للانبوبة المدرجة.

3- ثبت البوتومتر في حامل وعرضه للظروف الجوية العادية لفترة من الزمن .

4- لاحظ تحرك الفقاعة الهوائية على طول الانبوبة العشرية , حدد مسافة تحرك الفقاعة الهوائية ووقت التجربة ثم أحسب سرعة حركة الفقاعة الهوائية والتي تعد مؤشرا لمعدل النتح .

من الممكن حسب كمية الماء الممتص من خلال الانبوبة الشعرية الملحقة بالبوتومتر ويتم ذلك بحساب كمية التراجع في الماء وقياس طول قطر الانبوبة الشعرية

كمية الماء الممتص = ل × ط نق2

حيث ل = طول عمود الماء المتراجع

ط 22 / 7

نق = نصف قطر الانبوبة الشعرية

$$\text{كمية الممتص في الساعة} = \frac{\text{كمية الماء الممتص} \quad 100 \quad 60}{\text{مساحة السطح الناتج سم 2} \quad \text{الزمن (دقيقة)}} \text{ حم / 100 سم / ساعة}$$

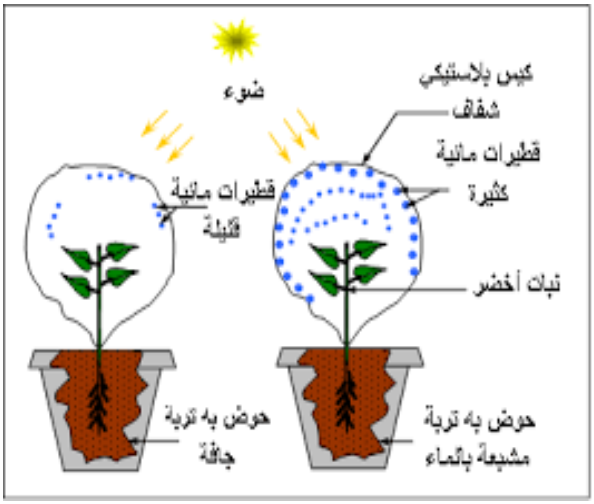
تصاعد بخار الماء أثناء عملية النتح

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

الجانب العملي

المواد والاداوت :- ناقوسين زجاجين , اصيصين بهما نباتين , لوحين زجاجين , فازلين , قماش مدهون بالفازلين .

طريقة العمل :-



1- غطي احدى الاصيصين بالقماش المدهون بالفازلين 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 الاصيصين تحت ناقوسين وضعهما فوق لوحين زجاجين .
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 .

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

الشد الورقي للنبات (القوة السالبة)

يفقد النبات الماء على صورة بخارية من خلال الثغور هذا ما يعرف بالنتح 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 فاذا 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 والاداوات :- نبات باوراق , نباتات خالية من الاوراق , محلول من صبغة الايوسين , دوارق زجاجية

طريقة العمل :-

1- ضع النباتات ذات الارواق 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 الثغور على سطحي الورقة

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

الجانب العلمي :-

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

الغرض من التجربة :- الكشف عن الثغور على سطحي الروقة .

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

طريقة العمل :- اغمر اوراق نبات التين المطاطي 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 .

النتح النسبي Relative transpiraition

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

$Rt = Wt / We$

حيث Rt يمثل النتح النسبي

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

We يمثل وزن الماء المتبخر من الجهاز / 100 سم3/ ساعة

معامل النتح او الاحتياج المائي للنبات transpiration coefficient

مقدار الماء الذي يفقده النبات بالنتح (لتر) لبناء كغم واحد من المادة الجافة للبنات . يقدر النتح الكلي للنبات طوال حياته ويقدر وزنه الجاف بعد تجفيفه على c 105 ويحسب معامل النتح

$T.C = T / Dw$

حيث T.C معامل النتح و T النتح الكلي غم / سم3 و Dw الوزن الجاف

يتراوح معامل النتح للبنات 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) فسلجة النبات العملي – جامعة البصرة – كلية العلوم – مطبعة جامعة البصرة (350 صفحة).
3. مسلط ، موفق مزبان وحمود غربي المرسومي (2014) فسلجة النبات العملي – جامعة الانبار – كلية الزراعة (138 صفحة).