المحاضرة التاسعة

النتح

النتح :- هو فقد الماء على هيئة بخار ماء من اسطحه المعرضة للجو خاصة الاوراق عن طريق (الثغور). اذ يفقد على صورة بخار من خلال العديسات الماء على شكل بخار من الثغور و يسمى (النتح الثغري). اما فقدان الماء من العديسات الموجودة بالانسجة الفلينية التي تغطي اسطح السيقان و الافرع يسمى النتح العديسي اما الفقد من اسطح الاوراق و السيقان العشبية خلال طبقة الاديم يسمى (النتح الاديمي).

فوائد النتح

١- يقي النبات من اخطار الحر الشديد لان تبخر الماء من انسجة الورقة استنفاذ مقدار الحرارة تعرف (بحرارة التبخر) و التي تستمدها من الاوراق فتبرد.

٢- ينتجمن النتح قوة سالبة و هي العامل المهم في امداد الماء للنبات.

٣- يسام النتح في زيادة معدل امتصاص النبات من المغذيات من التربة.

ميكانيكية فتح و غلق الثغور (الحركة الثغرية)

يعمل سطح بشرة الورقة عدد كبير من الثغور التي تحاط كل منها بخليتين من خلال البشرة متخصصتين تعرفان (بالخلايا الحارسة) و التي تتحكم في فتح و غلق الثغور فالحركة الثغرية تعتمد بصفة عامة على الاستجابة المباشرة كالزيادة او النقص بالجهد الازموزي للخلايا الحارسة

اي (التركيز) و التغير في الجهد المائي الناتج من المتغيرات الازموزية بسبب تحرك الماء من و الى الخلايا الحارسة.

عند امتلاء الخلايا الحارسة يخرج الماء منها فان الثغر يغلق و يرجع زيادة الضغط الازموزي للخلايا الحارسة و نظرا لاحتوائها على البلاستيدات الخضراء الى زيادة السكريات الناتجة من عمليات التمثيل كاربوهيدرات.

قيس الضغ الازموزي للخلايا الحارسة وجد انها بحدود 95 ضغط جوي بينما تصل الى ربع المقدار بخلايا البشرة المجاورة و لوحظ ايضا انه بمجرد غلق الجذور يتراكم النشأ بالخلايا الحارسة و في نفس الورقة ينخفض O.P حتى يوازي الOP خلايا البشرة.

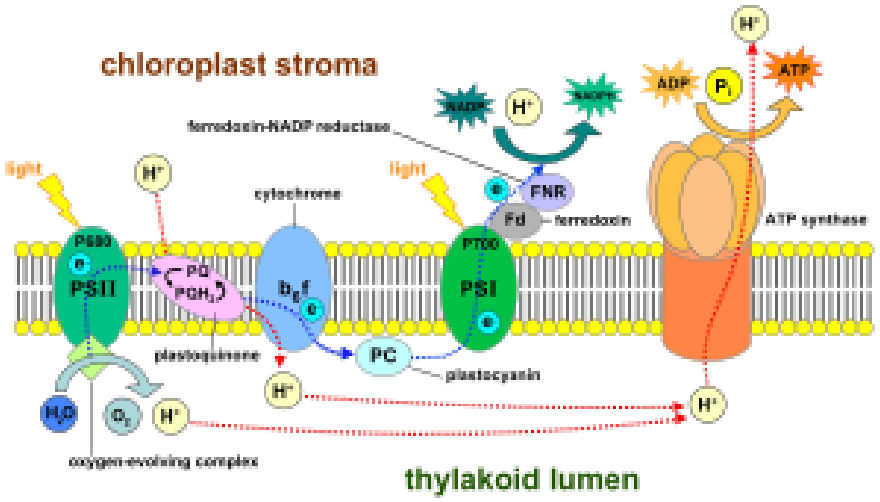
{ يزداد الOP للخلايا الحارسة تفتح الثغور و يدخل الماء الى داخل الخلايا الحارسة من المحلول.

ينخفض الOP للخلايا الحارسة تغلق الثغور فيخررج الماء من الخلايا الحارسة الى المحلول }.

ان عملية فتح الثغور اسرع من ان يرجع الى عملية التمثيل الضوئي و هيي عملية تتطلب وقتا حتى ينتج السكر لذلك يكون هناك تسببا اخر و مباشر لاحداث تغيير بop للخلايا الحارسة حيث ان هناك رأي ينص ان زيادة OP ناتج عن تحلل النشأ تحللا مائيا سكريات تزيد من الOP للخلايا الحارسة و هو تفاعل عكس نتيجة عمل انزيم Starch phosphorylase ، فعند ارتفاع الPH الى حوالي 7 تحدث عملية الفسفرة phosphoolynus (شكل 5) او التحلل الفسفوري بمساعدة انزيم (الكلوكوز ، فوسفات) و عند انخفاض الرقم الهيدروجيني PH الى 5 فأن النشأ يتكون من (كلوكوز ، فوسفات) بواسطة الانزيم و ينطلق H_2PO_4 فعند **حلول الظلام ليلا** يتراكم CO_2 الناتج عن عملية التنفس فيؤدي الى رفع الحموضة و انخفاض PH و الذي يعتبر بدورة وسط

حامضي ملائم لعمل الانزيم (سكر – نشأ) فينخفض الOP للخلايا الحارسة و بالتالي تسحب المياه من الخلايا الحارسة فتتكمش و تضيق فتحة الثغر و تغلق الثغور.

اما في الضوء فعلى العكس من ذلك حيث ان التمثيل الضوي يستهلك CO_2 الناتج عن التنفس ولذلك تقل الحموضة و يرتفع الPH في العصير الخلوي للخلايا الحارسة و هذا الوسط القريب للعامل يلائم عمل انزيم(نشأ– سكر) فيؤدي الى رفع الOP للخلايا الحارسة و بالتالي يمتص الماء من الخلايا المجاورة فتفتح الخلايا الحارسة و تفتح الثغرة.



شكل (5) عملية الفسفرة

العوامل المؤثرة على الحركة الثغرية

١ – الضوء

كما اشير اعلاه يؤثر الضوء على عملية فتح و غلق الثغور بالميكانيكية التي سبق ذكرها.

٢ – البوتاسيوم

يؤدي الى انحلال النشأ الى سكريات بسيطة و زيادة الOP للخلايا الحارسة مما يؤدي الى انتقال الماء الى داخل الخلايا الحارسة فيزيد من ضغط الامتلاء فتفتح الثغرة.

٣- تركيز CO_2

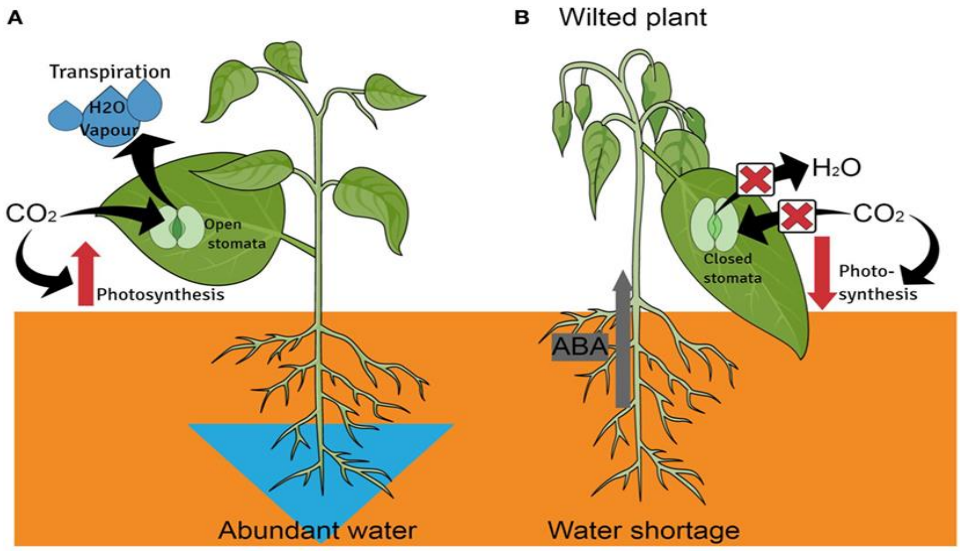
عند زيادة تركيزه بالمسافات البينية لانسجة الورقة عن التركيز بالجو الخارجي يؤدي الى غلق الثغور و عند التعرض للضوء يستهلك CO_2 في عملية التمثيل الضوئي فيقل تركيز CO_2 و تفتح الثغرة.

٤- درجة الحرارة

عند درجة الحرارة 0 – 30 م^{o} يزداد فتح الثغر، و عند درجة حرارة اقل من 0 م^{o} و اكثر من 30 م^{o} يؤدي الى غلق الثغور في معظم النباتات حيث يعزى غلق الثغور الى زيادة معدل التنفس عند هذه الدرجات الحرارية فيزداد CO_2 فيغلق الثغرة.

٥- نقص الماء و وجود حامض الابسيسيك ABA

في بعض الحالات لا يستطيع النبات امتصاص الماء رغم الظروف الملائمة للامتصاص فيحدث بالتالي نقص الماء داخل النبات و للحفاض على القدر الضئيل للماء داخل النبات حيث يتجه النبات الى تكوين هرمون حامض الابسيسيك ABA و ينقل هذا الهرمون للاوراق فيؤدي الى تنشيط غلق الثغور.



شكل (6) نقص الماء و وجود حامض الابسيسيك ABA

العوامل المؤثرة على معدل عملية النتح

١- العوامل النباتية

أ- نسبة المجموع الجذري الى المجموع الخضري

عندما يزداد المجموع الجذري عن المجموع الخضرري للنبات و وجود الظروف الملائمة للامتصاص و النتح تكون كمية المياه الممتصة اكبر من كمية المياه المفقودة بالنتح و بالتالي ينمو النبات، و العكس من ذلك عندما يقل المجموع الجذري عن المجموع الخضري يذبل النبات.

ب- مساحة الورقة للنبات

من المعلوم ان زيادة مساحة الورقة يتبعه زيادة في عملية النتح و البا ما تنتج النباتات الصغيرة معدل اكبر من النباتات الكبيرة و ذلك على اساس وحدة المساحة ولو ان النباتات الكبيرة تعتمد كميات من الماء اكبر الا ان الماء المفقود بالنسبة لوحدة المساحة يكون اكبر في النباتات الصغيرة.

ج- تركيب الورقة

تختلف الثغور الموجودة و سمك طبقة الكيوتين المغطى للاوراق و سطحه و تعمق الثغور على سطح الورقة و تعريض الاوراق باختلاف الانواع النباتية مما يؤثر على النتح.

٢- العوامل البيئية

أ- الرطوبة النسبية

الرطوبة النسببية بالجو يترتب عليه زيادة الضغط الخارجي لبخار الماء بهذا الجو يؤدي الى تقليل التبخر و بالتالي تقليل النتح.

ب- الرياح

تسبب حركة الهواء تقليل الرطوبة النسبية و التي تؤدي الى ازالة الهواء الرطب في الجو الملامس مباشرة لسطح الاوراق و بالتالي يزداد النتح اما عند اشتداد الرياح تغلق الثغور و بالتالي يقل النتح و تغلق الثغور لسبب فقد النبات لكميات هائلة من الماء و التي تؤدي الى نقص شديد في انتفاخ البشرة و الخلايا الحارسة و بالتالي تغلق الثغور.

ج- درجة الحرارة

يؤدي ارتفاع الحرارة الى زيادة التبخر و بالتالي زيادة النتح و يعتبر النتح عملية تلطيف من حرارة النبات لان معدل كبير من الحرارة التي تتعرض لها اسطح الاوراق تستنفذ في تبخير كميات كبيرة من الماء بصورة نتح.

د- الضوء

يتجلى دور الضوء من خلال تأثيره على حركة فتح و غلق الثغوركما ان الضوء يزيد من درجة الحرارة و بالتالي يزيد من معدل النتح.