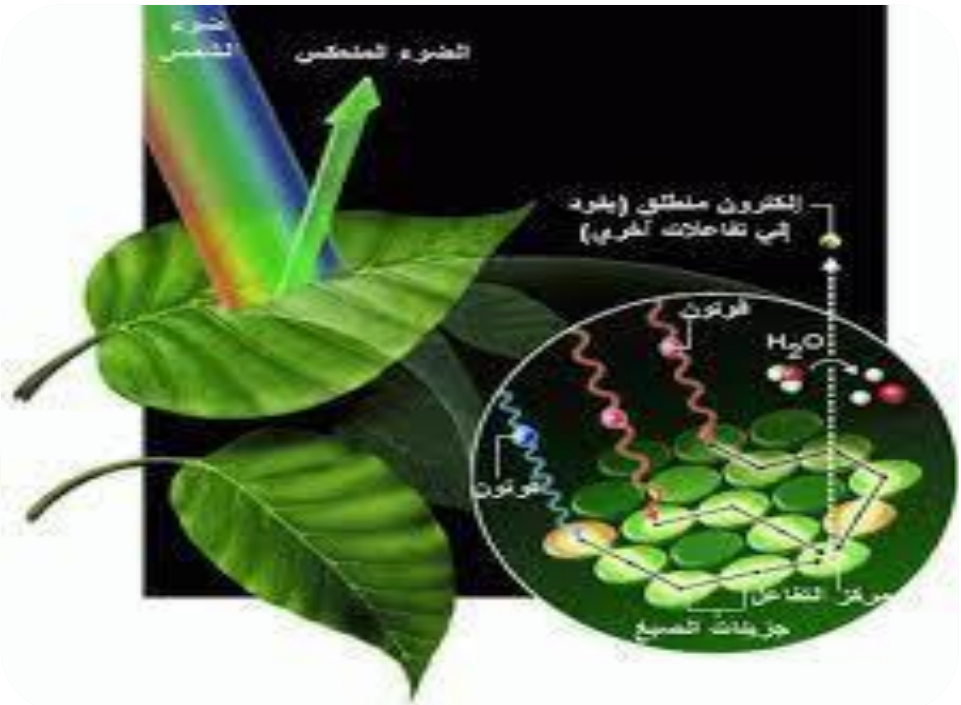
فسلجة النبات العملي

PRACTICAL PLANT PHYSIOLOGY



أ.م. د. منتهى عبد الزهرة عاتي

المرحلة الثانية

البستنة وهندسة الحدائق

المحاضرة الاولى

مقدمة عن علم فسلجة النبات

الاهمية والهدف من فسلجة النبات

علاقة علم الفسلجة بالعلوم الاخرى

الطاقة الحركية الانتقالية

الانتشار+ اهمية الانتشار للنبات

التجارب المختبرية

المقـــدمــة

علم فسلجة النبات

هو العلم الذي يدرس طبيعة النباتات وكيف تقوم هذه النباتات بوظائفها الحيوية المختلفة من تنفس وامتصاص وتصنيع وكيف تتعامل مع الوسط المحيط بها للحصول على غذائها وكل مقومات حياتها وهو جزء مشتق من علم اوسع هو علم بايلوجي الذي يدرس كل الكائنات الحية النباتية والحيوانية .ويدرس هذا العلم الوظائف الكيميائية لمعرفة وظائف اعضاء النبات على المستوى العام والمستوى الجزيئي وكيف مساعدة هذه الوظائف في عمليات النمو وتكوين الازهار والثمار والبذور .

ان الهدف من دراسة هذا العلم هو اكتشاف العمليات التي تجري اثناء حياة النبات واهميتها ود راسة الظروف المؤثرة فيها.وعلم فسلجة النبات لا يكتفي بد راسة ظواهر حياة النبات ودراسة وصفية بل يتعدى ذلك الى معرفة الاسباب وايجاد التحليلات لها.وعند معرفة طبيعة العمليات الفسلجية واهميتها وتأثيرها على النبات يصبح من السهولة التحكم بها وبالتالي التحكم بنمو النبات.

الاهمية :-

النباتات ذات أهمية عظمى لمختلف الحيوانات والإنسان، فهي ضرورية لإستمرار الحياة على وجه الأرض، إذ تعتبر مصدر الأكسجين الضروري لتنفس معظم الكائنات الحية، فضلا عن أن النباتات تعتبر مصدر الغذاء لسائر الحيوانات .فهي صانعة الغذاء العضوي بفضل مادة اليخضور الموجودة بها، وتعتبر بمادتها العضوية غذاءً طبيعيا ومتنوعا لكثير من الكائنات.لا يستطيع أي باحث ان يستغني عن دراسة هذا العلم فهو يوجه ابحاثنا في مجال الانتاج النباتي توجيها صحيحا .

علاقة علم فسلجة النبات بالعلوم الاخرى

يرتبط هذا العلم مع العلوم الاخرى مثل :-

1- تشريح النبات Plant Anatomy يبحث هذا العلم في تركيب النبات الداخلي.

2- تصنيف النبات Plant Taxonomy يهتم بتسمية النباتات ومدى علاقتها ببعضها.

3- وراثة النبات Plant Genetics يدرس النظريات المختلفة لوراثة الصفات في النبات.

4- تكيف النبات Plant Adaptation ويبحث في تكيف النبات بالبيئة التي يعيش فيها.

الطاقة الحركية الانتقالية Translational Kinetic Energy

تعتبر الطاقة الحركية الانتقالية ذات اهمية خاصة بالنسبة لعمليات الانتشار للنبات لأنها القوة المحركة والمسؤولة عن الحركة المستقيمة لجزيئات الغازات والسوائل والمحاليل.

في الدرجات الحرارية فوق الصفر تكون كل مكونات المادة في حركة (اي ان الجزيئات تمتلك كمية معينة من الطاقة الحركية والانتقالية) ،وهذه الحركة تكون عشوائية اذ تتحرك الجزيئات والذرات في جميع الاتجاهات وفي كثير من الحالات تصطدم مع بعضها .

مثال على ذلك

عند فتح زجاجة العطر ، فان جزيئات العطر تتبخر من سطح السائل وتنتشر خلال جزيئات الهواء وفي النهاية تختلط بجزيئات الهواء بصورة متجانسة فالعملية التي تسمح بتوزيع جزيئات العطر في الهواء هي عملية الانتشار .

الانتشار Diffusion

ابسط تعريف للانتشار بانه صافي حركة المادة من منطقة ذات تركيز عالي الى منطقة ذات تركيز اقل نتيجة للحركة العشوائية لجزيئات وايونات وذرات تلك المادة .

التعريف الاكثر شمولية للانتشار

هو محصلة حركة المادة من منطقة ذات جهد كيميائي عالي الى منطقة ذات جهد كيميائي اقل نتيجة للحركة الانتقالية العشوائية للجزيئات والايونات والذرات وان اتجاه انتشار المادة يتحدد كليا بالفرق في الجهد الكيميائي لتلك المادة ويكون مستقلا عن انتشار المواد الاخرى .

يعتمد الانتشار على التدرج في الجهد الكيميائي ففي البداية يكون شديد الانحدار وكلما تقدمت العملية فان منحدر الطاقة يصبح اقل انحدارا وذلك لزيادة التشتت وان الانتشار يتوقف عندما ينعدم الفرق بين الجهد الكيميائي (اي تحصل حالة الاتزان).

$$\Delta G = G2 - G1 = 0$$

$$G1 = G2$$

أهمية الانتشار للنبات

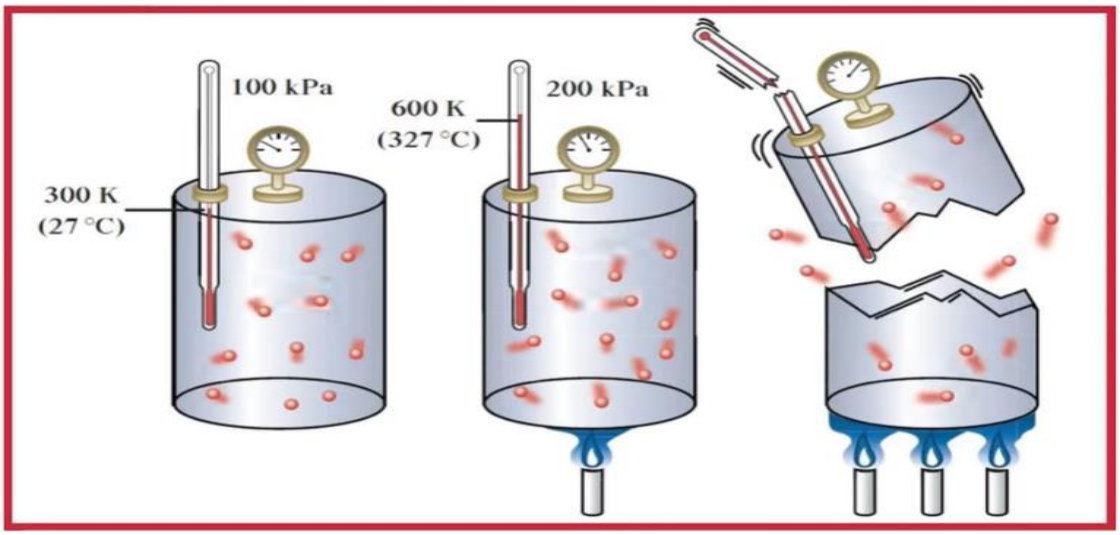
أن النبات يحتاج خلال مراحل نموه المختلفة الى مواد تتمثل بالجزيئات أو العناصر الكيميائية الموجودة في التربة أو الهواء حيث تدخل العناصر إلى النبات على شكل ايونات موجبة او سالبة او جزيئات بعضها يدخل عن طريق الاجزاء الخضرية وبعضها عن طريق الجذور فمثلا يدخل CO_2 عن طريق الثغور اما الماء والايونات الموجبة والسالبة للمعادن فتنتقل من التربة الى النبات عن طريق الجذور ثم تنتقل الى باقي أجزاء النبات حيث تشترك في الفعاليات المختلفة، كذلك فأن النبات يفقد بعض من هذه المواد الى المحيط الخارجي عن طريق بعض العمليات الفسلجية التي تعتمد على مبدأ الانتشار ،مثل فقد الماء من الجزء الخضري على شكل سائل او بخار مائي وطرح ثاني اوكسيد الكاربون والاوكسجين وكذلك المواد المتطايرة.

العوامل المؤثرة على معدل انتشار الغازات

1-درجة الحرارة

يزداد الانتشار بزيادة درجة الحرارة اذ تزداد الطاقة الحركية لحركة الغاز بزيادة درجة الحرارة .

ضغط الغاز بزيادة درجة الحرارة .....



لماذا يزداد الضغط عند زيادة درجة الحرارة ؟

عند زيادة درجة الحرارة ، تكتسب جزيئات الغاز طاقة ، فتزداد سرعتها و طاقتها ، فتصطدم بجدار الوعاء أكثر و أقوى من قبل ، فيزداد الضغط

2- حجم دقائق المادة المنتشرة :- تتناسب سرعة الانتشار تناسبا عكسيا مع حجم الايونات او الجزيئات المنتشرة بمعنى انه كلما صغر حجم الايون او الجزيئي المنتشر كلما زادت سرعة انتشاره.

3-كثافة الجزيئات المنتشرة : معدل انتشار الغازات تحت ظروف ثابتة تختلف باختلاف الغازات وتكون مرتبطة بكثافة الغاز نفسه . كتلة الغاز تتناسب عكسيا مع سرعته .

اي الغازات التالية اسرع انتشارا

CO_2 – CO –C_2H_4 – NO – NH_3

اذا علمت ان الوزن الذري

C= 12 , O=16 , H =1 , N = 14

اولا نحسب الكتلة المولية

CO = 12+16 = 28 g/mol

CO_2 = 12 +16*2 = 44 g/mol

C_2H_4 = 12*2 + 1*4 = 28 g/mol

NH_3= 14 + 1* 3 = 17 g/mol

4–قابلية الذوبان في وسط الانتشار

كلما زادت قابلية المادة على الذوبان في وسط الانتشار كلما زادت سرعة انتشارها في ذلك الوسط وان قابلية انتشار الغازات في السوائل تنخفض بازدياد درجة الحرارة . وان الغليان احد الطرق المختبرية الشائعة لأزاحه الغازات من السوائل ، حيث ان قابلية ذوبان الغازات في السوائل تزداد بزيادة الضغط المسلط عليها. فيما عدا الغازات الشديدة الذوبان وان هذه الخاصية هي الاساس في قانون هنري (ان كتلة الغاز قليل الذوبان الذي يذوب في كتلة معينة من السائل عند درجة حرارة معينة يتناسب مع الضغط الجزيئي لذلك الغاز).

تعتبر صناعة المشروبات الغازية تطبيق عملي لقانون هنري اذ يتم اذابة غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في المشروب تحت ضغط حوالي 5 جو ثم يعبا المشروب في قناني ويسد الغطاء فان الضغط فوق سطح المحلول يصل الى 1 جو وبالتالي يخرج الغاز بشكل فقاعات من المحلول الذي يعتبر الان فوق الاشباع (الفوران).

اما الغازات الشديدة الذوبان في الماء مثل الامونيا وغاز ثاني اوكسيد الكبريت فلا ينطبق عليها هذا القانون .

5-تدرج الجهد الكيميائي

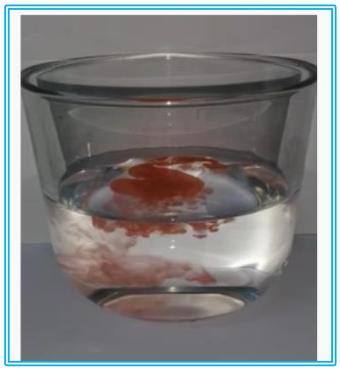
معدل الانتشار يزداد مع شدة انحدار الجهد وهو الفرق في تركيزات المادة المنتشرة بين منطقة واخرى وكذلك المسافة الموصلة بين المنطقتين التي يحدث عبرها الانتشار .ايضا يعتمد على التركيز والضغط والحرارة .

أنتشار المواد الصلبة

يعتمد معدل أنتشار المواد الصلبة على قابلية ذوبانها في الوسط الموجودة فيه,فكلما كانت قابلية الذوبان كبيرة كلما كان معدل الانتشار أسرع ، كذلك يعتمد على حجم وكتلة الدقائق فكلما كانت الدقائق صغيرة كلما كان معدل انتشارها أسرع مثل انتشار بلورات السكر في الماء او انتشار بلورات برمنغنات ألبوتاسيوم في الماء.

التجربة المختبرية

1- تجربة انتشار السوائل



2- تجربة انتشار الغازات

نأخذ غازين مختلفين في الكثافة احدهما HCl ، NH_3 نضع قطرات قليلة من حامض الهيدروكلويك HCl في قطعة من القطن وقطرات من الامونيا في قطعة اخرى من القطن وبسرعة يتم ادخال قطعتي القطن في طرفي الانبوبة المفتوحة ونغلق الطرفين بالسدادة سوف نلاحظ سحابة بيضاء او حلقة دخانية من كلوريد الامونيوم لا تتكون في الوسط وانما تتكون بالقرب من HCl .

التفسير ان ابخرة الامونيا تتصاعد اكثر من HCl وتقطع المسافة بوقت اقصر لان ابخرة الامونيا اخف من ابخرة HCl (الكتلة المولية للأمونيا 17، الكتلة المولية لحامض الهيدروكلوريك HCl 36.5)

3- تجربة تدرج الجهد الكيميائي في الانتشار (اختلاف في تركيز المذاب)

4- تجربة تأثير درجة الحرارة على الانتشار (تجربة انتشار السوائل في الماء البارد والماء الحار)

5- تجربة قابلية الذوبان في وسط الانتشار (مادة صلبة ، مسحوق).

س/ ايهما اسرع في الانتشار الغازات ام السوائل ؟

ج/ تنتشر الغازات اسرع من السوائل وتعتمد على كتلة الغاز فلا تنتشر جميع الغازات بنفس السرعة .