المحاضرة الثامنة

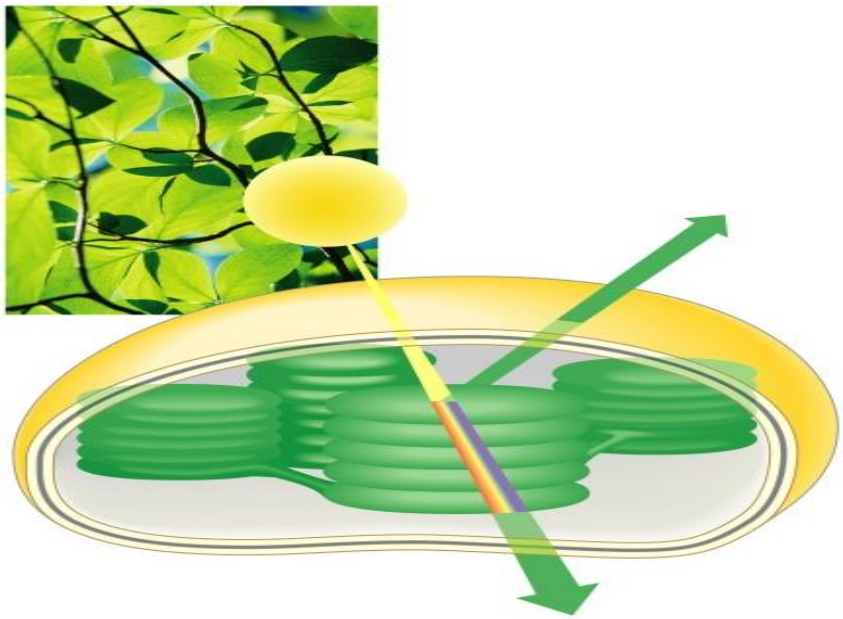
لماذا تتلون اوراق النباتات بالون الاخضر؟

WHY ARE PLANTS GREEN?

Different wavelengths of visible light are seen by the human eye as different colors.

THE COLOR OF LIGHT SEEN IS THE COLOR NOT ABSORBED

Chloroplasts absorb light energy and convert it to chemical energy

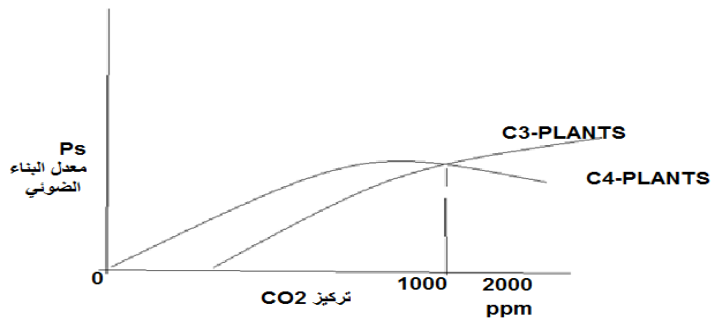


العوامل المؤثرة في عملية البناء الضوئي

أولا – العوامل الخارجية External Factors

1- تركيز Co_2

زيادة تركيز $C0_2$ يؤدي الى زيادة سرعة البناء الضوئي ولكن الزيادة عند حد التشبع قد يسبب انخفاض في عملية البناء الضوئي حيث ان زيادة تراكمCo_2في الانسجة النباتية قد يسبب سمية للبروتوبلازم وكذلك قد يؤدي الى غلق الثغور مما يسبب توقف تبادل الغازات بين النبات والجو المحيط به وعلى العموم فان هذا التأثير يختلف باختلاف نوع النبات ودرجة نموه وكذلك فترة التعرض لزيادة التركيز



2-تركيز O_2

ينتج الاكسجين من التفاعلات الضوئية التي تتم داخل اقراص الثايلاكويد هذا الاكسجين ناتج من انشطار جزيئ الماء لذلك فان له تأثير على عملية البناء الضوئي فزيادة تركيز الاكسجين داخل البلاستيدات الخضراء يسبب تنافس مع Co_2وخاصة في نباتات الثلاثة الكربون مما يؤدي الى فقد في عملية البناء الضوئي نتيجة لتثبيت O_2 وفقدCo2 وتسمى هذه الظاهرة بالتنفس الضوئي Photorespiration وهي ظاهره غيرمرغوب فيها لأنها تسبب فقد في الإنتاجيةالزراعية وخاصه في نباتات ثلاثية الكربون

3-شدة الإضاءة

بما ان الضوء هوالمصدر الوحيد للطاقة اللازمة لعملية البناء الضوئي لذلك فان شدة الاضاءة ومدة تعرض النبات للضوء لها تأثير على سرعة عملية البناء الضوئي وتحت الظروف الطبيعية تعتبر شدة الاضاءة من العوامل المحددة للنمو.

وتختلف النباتات في احتياجاتها الضوئية حسب نوع النبات وكذلك البيئة التي ينمو فيها هذا النبات وكذلك فان النباتات الرباعيةتتأقلم وتتحمل ظروف ضوئية اكبر من النباتات الثلاثة .

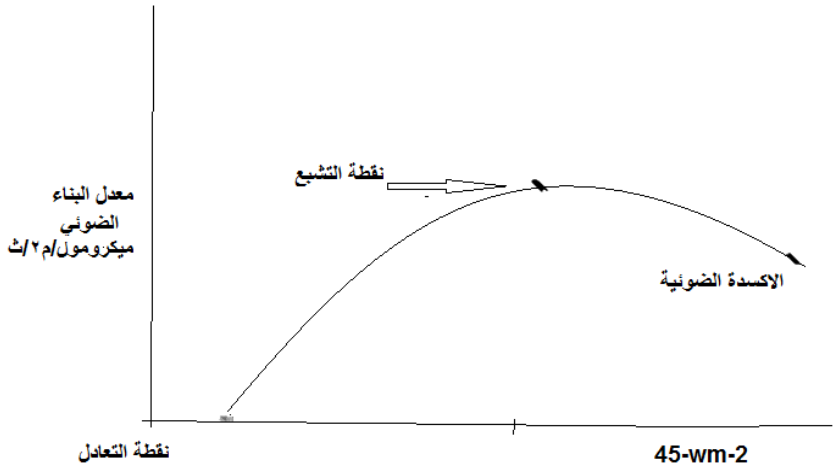
وعلى العموم فان عملية البناء الضوئي تتناسب تناسباً طرديا مع شدة الاضاءة حتى تصل لدرجة التشبع بعدها فان أي زياده عن هذه النقطة قد يسبب انخفاض في عملية البناء الضوئي حيث تسبب الاضاءة العالية مايسمى بالأكسدةالضوئية photo oxidation (ظاهرة التشميس)soolarigation

حيث ان زيادة شدة الإضاءةالساقطة على الاوراق تسبب ارتفاع درجة حرارة النبات وبالتالي قد تسبب ضرر لمادة الكلوروفيل حيث تفقد الاوراق لونها الاخضر وتتحول الى اللون البني

نقطة التعادل الضوئية light compensation

هي شدة الاضاءة التي تتساوى فيها سرعة التنفس مع سرعة البناء الضوئي

نقطة التشبع light saturation

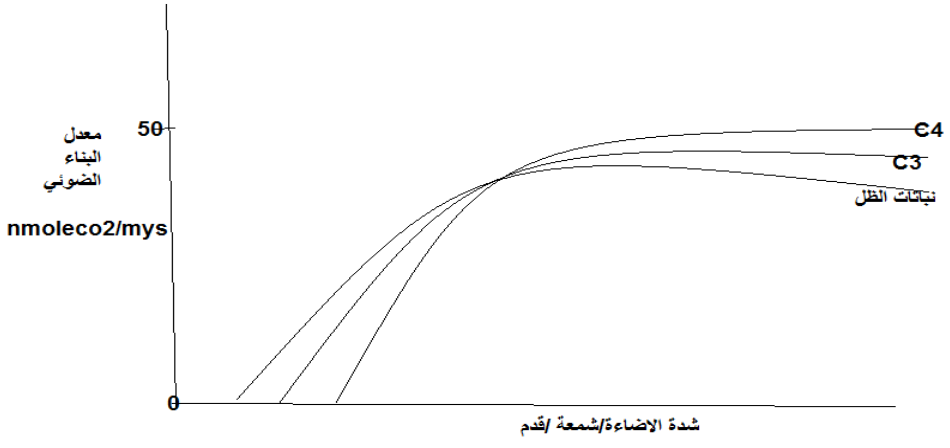


هي شدة الاضاءة اللازمة لكي تصل فيها سرعة البناء الضوئي حده الاقصى تحت ظروف معينه حيث بعد هذ النقط تقل كفاءة الورقة في تحويل الطاقةالضوئية الى طاقه كيميائية

الاكسده الضوئية photo oxidation

(ظاهرة التشميس)soolarigation

هي الظاهرة التي تحدث عندما تزداد الاشعة الساقطة على النبات عن حد معين (نقطة التشبع) حيث تزداد درجة حرارة الورقة مسببه تأكسد الكلوروفيل وبالتالي فقد الورقة اللون الاخضر ما يؤثر على عملية البناء الضوئي .



4 –درجات الحرارة

للحرارة تأثير على عملية البناء الضوئي حيث ارتفاع الحرارة عن حد معين يؤثر على بعض الانزيمات الداخلة في عملية البناء الضوئي وخاصه في تفاعلات الظلام التي يتم فيها تثبيت Co2 وتحويله الى مواد كربوهيدراتية . وعموما فان النباتات تختلف حسب احتياجاتها الحرارية فمثلا ثلاثية الكربون الحرارة المثلى لها(15–25م) بينما رباعية الكربون يزداد هذاالمعدل الى(30–40م)

5–الماء Water

يستهلك النبات في عملية البناء الضوئي كميه بسيطة من الماء لا تتجاوز 1% من النسبة الكلية التي يمتصه النبات من الماء لذلك فان تأثير الماء على هذه العملية قد لا تكون مباشرة حيث ان قلة الماء قد تسبب انخفاض معدل البناء الضوئي وذلك بسبب ما يسببه نقص الماء من التأثر على انغلاق الثغور وبالتالي تبادل الغازات وخاصه Co_2مما يسبب انخفاض في معدل البناءالضوئي

ثانيا العوامل الداخلية:

1– نوع النبات species

تختلف سرعة البناء الضوئي باختلاف النبات وايضا الصنف تحت النوع الواحد

النوع	اعلى معدل للبناء الضوئي $\mu mol CO_2/m^2/g$
C3–PLANTS	10–20
C4–PLANTS	20–40
CAM–PLANTS	0.6–2.4

2– عمر الورقة والحالة الغذائية.

يؤثر عمر الورقة على عملية البناء الضوئي حيث بتقدم العمر يزداد تساقط الاوراق وموتها وبالتالي فان المساحةالورقية تقل مما يقلل من عملية البناء الضوئي . كذلك فان الحالة الغذائية للأوراق أي مدى توفر العناصر الغذائية بها تعتبر عاملاً مهماً في استمراريه الورقة في نشاطها البنائي .

3– الكلوروفيل (اليخضور)

يعتبر عاملا اساسيا في عملية البناء الضوئي وترجع اهميته في البناء الضوئي الى قدرته في امتصاص الطاقةالضوئيةاللازمة لدفع هذه العملية .

ونظرا لتوفر هذا العنصر فانه يندر ان يكون عامل محدد وخاصة تحت الظروف البيئية الاخرى الملائمة مثل توفر الضوء وCO_2.

4- تراكم نواتج البناء الضوئي

اذا كان تراكم نواتج البناء الضوئي في الأنسجة النباتية الخضراء اسرع من انتقالها الى الأنسجة الاخرى فان ذلك قد يؤدي الى ابطاء سرعة البناء الضوئي او توقفها وخاصة في النباتات التي تكون النشاء في اوراقها كمعظم النباتات ذوات الفلقة الواحدة . اما حين تتحول المادة السكرية المتكونة في الورقة الى نشاء فان هذا التراكم للنشاء لا يكون له اثر في عملة البناء الضوئي

5- المادة البروتوبلازميه(العامل البروتوبلازمي)

دلت بعض الابحاث على ان نشاط عملية البناء الضوئي في باردات بعض النباتات (دوار الشمس ، القرع) تبدأ بمجرد تكون المادة الخضراء وفي باردات بعض النباتات الاخرى كالفاصوليا والخروع والذرةيتأخر البناء الضوئي بعض الوقت رغم احتواء البادرات على كميه كبيره من الكلوروفيل لذلك يظهر ان هناك عاملا داخليا اخر غير الكلوروفيل لا يتوفر وجوده في الاطوار الاولى للإنبات وعندما تبلغ هذ البادرات عمرا معينا يكون هذا العامل الداخلي قد توفر وجوده وبالتالي تبدأ هذ البادرات بعملية البناء الضوئي واطلق على هذا العامل اسم العامل البروتوبلازمي ويبدو انه ذو طبيعة انزيميه .

المصادر :

1- عيسى , طالب احمد .1990 . فسيولوجيا نباتات المحاصيل .(مترجم) 151. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة بغداد .

2- محمد ، عبد العظيم كاظم .1985 . علم فسلجة النبات (الجزء الثاني) مديرية مطبعة الجامعة – جامعة الموصل – العراق.

3- ياسين. بسام طه.2001. اساسيات فسيولوجيا النبات. كلية العلوم – جامعة قطر.

4- دلفن. م روبرت. فسيولوجية النبات . ترجمة . عبد الحميد بن حميدة ، محمد الجيلاني و حازم الالوسي. مكتبة النرجس.