البناء الضوئى photosynthesis

النباتات الحية الخضراء تستطيع اخذ الفوتونات الضوئية وتحويلها الى طاقة كيميائية لغرض تكوين مركبات عضوية مختلفة وتعتبر الورقة هي الجزء الاساسي الذي يقوم بعملية البناء الضوئي وفيها تتحول المواد الغير عضوية الى مواد عضوية مختلفة مثل السكريات الاحادية والمعقدة والبروتينات والدهون ..بفعل الطاقة الأشعاعية والبلاستيدات الخضراء وتوضح المعادلة التالية ذلك التفاعل حيث يختزل ثاني أوكسيد الكاربون (غاز) في وجود الماء الى سكر أحادي ومن ثم الى نشأ ومواد اخرى تخزن في أنسجة النبات .

*جهاز البناء الضوئى :

ان معظم عملية التمثيل الضوئي تتم في الاوراق الخضراء والتي يلائم تركيبها الترشيحي للقيام بهذه العملية بكفاءة تامة ويحتوي على اعداد كبيرة من البلاستيدات الخضراء او الكلوروبلاست (100 في كل خلية) وتعتبر كل بلاستيدة خضراء (كلوروبلاست) جهاز يحتوي على كل الانزيمات والمركبات اللازمة للقيام بهذه العملية الحيوية .

*صبغات التركيب الضوئى

مركبات عضوية لها القابلية على تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيمياوية وتشمل

أولا : Chiorophylls وتشمل :

Cha-1/ في جميع النباتات القائمة بالتركيب الضوئي بأستثناء البكتريا القائمة به .

Chb-2/ في النباتات الراقية والاشنات الخضراء .

Chc-3/ الأشنات السمراء .

Chd-4/ الأشنات الحمراء .

Ch e-5/ في بعض النباتات .

Bacteriochlorophyll a,b-6 /البكتريا القائمة بالتركيب الضوئي جزيئة الكلوروفيل تحتوي في تركيبها على رأس يسمى porphyrin (tetrapyrrole) وتتركز ذرة mg في منتصف الجزيئة كما يخرج من ال prophyrin ذيل مكون من الكحول يسمى phytol tail او phytol alcohol.

الصفة	Chlorophyll /a	Chlorophyll/b
طول موجة الضوء	660-430	645-453
الصيغ التركيبية	C55h72O5N4mg	C55h70O6N4mg
القطبية	اقل قطبية ويذوب في الايثر	اكثر قطبية ويذوب في مثيل الكحول
اللون	اخضر مزرق غامق	اخضر فاتح
التركيز	النسبة ch/a/chb تعادل ثلاثة	

ثانيا / الصبغات الثانوية Accessory pigments وتشمل :

أ- الكاروتينات carotenoids pigments

وهي مركبات دهنية الوانها الصفراء والحمراء والبرتقالية والسمراء توجد في البلاستيدات الخضراء والملونة (في البكتريا)وهي تقسم الى مجموعتين .

1-مجموعة Carotene وتتكون من h2,c فقط زمنخا عدة انواع

*B-carotene وهي الشائعة الوانها صفراء او برتقالية .

* a- carotene وهي أقل انتشارا وبنفس الالوان .

*Lycopene لونها أحمر .

2- مجموعة Xanthophylls

سمراء او بنية اللون وانواعها تحوي 40ذرة كاربون وتحمل أوكسجين .

وظائف الكاروتينويد

*منع هدم الكلوروفيل بوجود الضوء والاوكسجين حيث يطلق على هذه الظاهرة الهدمية photo oxidation ولوحظ ان الكاروتينويد تتأكسد ضوئيا لحفظ الكلوروفيل .

* تمتص الطاقة الضوئية اللازمة للتركيب الضوئي وتحولها الى الكلوروفيل ومن ثم تستعمل في التركيب الضوئي .

ب- صبغات phycobillins or Biliproteins

توجد في الأشنات الزرقاء الخضراء والأشنات الحمراء .

تجارب البناء الضوئي

*الكشف عن النشا في الاوراق :

في الضوء تقوم البلاستيدات الخضراء بعملية البناء الضوئي التي ينتج عنها تكوين النشأ ويتم الكشف عنه بأستخدام اليود.

المواد المستخدمة

ورقة نبات سبق وان تعرض للضوء لمدة كافية ,حمام مائي و دوارق ,ملقط ,ماء مقطر ,كحول بتركيز 95% ومحلول اليود المخفف .

طريقة العمل / 1- خذ ورقة نبات سبق وان تعرض للضوء لمدة كافية ضع الورقة في كأس به ماء مغلي وذلك لقتل الخلايا الحية .

2- أنقل ورقة النبات الى كحول 95% لأستخلاص الكلوروفيل من الخلايا حتى يختفي اللون الاخضر تماما .

3- أغمس الورقة في محلول اليود المخفف نلاحظ تلون الورقة باللون الازرق الغامق فسر سبب ذلك .

الاستنتاج / نلاحظ تغير لون ورقة النبات من اللون الاخضر الى اللون الازرق وذلك دليل على وجود النشأ الناتج من عملية البناء الضوئي داخل الورقة النباتية وهذا النشأ يتفاعل مع صبغة اليود ونتيجة هذا التفاعل يظهر اللون الازرق .

*أثبات اهمية الكلوروفيل في البناء الضوئي

الادوات والمواد المستخدمة

دوارق زجاجية ,كحول ,محلول اليود ,اوراق مبرقشة لاي نبات

طريقة العمل :

1-أرسم الورقة المبرقشة بعد تعرضها لضوء الشمس مدة كافية رسما تخطيطيا مبينا عليها المساحات الخضراء والمساحات البيضاء .

2- أغمر الورقة لمدة دقيقة واحدة في ماء يغلي لقتل الخلايا .

3-أغمر الورقة في كحول الى ان يختفي الكلوروفيل منها .

4- أنقل الورقة الى محلول اليود المخفف وقارن الوانها بالرسم السابق .

5- بمقارنة ورقة النبات المرسوم تخطيطيا بورقة النبات المعاملة تجد ان المناطق الخضراء فقط أصطبغت باللون الازرق .فسر سبب ذلك

الاستنتاج /

يدل أصطباغ المناطق الخضراء باللون الازرق بأستخدام كاشف اليود على تكون النشأ اثناء عملية البناء الضوئي نظرا لاحتواء خلاياها على الكلوروفيل اما المناطق البيضاء الخالية من الكلوروفيل فلايمكنها القيام بعملية البناء الضوئي وتخزين النشا وهذا يثبت أهمية الكلوروفيل في عملية البناء الضوئي .

اهمية الضوء لعملية البناء الضوئي

الغرض من التجربة / أثبات اهمية الضوء لعملية البناء الضوئي

اساس التجربة / يتم الكشف عن تكوين النشأ خلال عملية البناء الضوئي بوجود الضوء في الورقة النباتية من خلال تغيرلونها من الاخضر الى الازرق الداكن باستخدام اليود .

المواد الادوات / اوراق نبات -قصدير -كحول 95% حمام مائي ولهب – دوارق زجاجية -يود .

طريقة العمل /غطي جزء من ورقة النبات بالقصدير قبل طلوع الشمس لمنع وصول الضوء البها بعد فترة زمنية اقطف هذه الاوراق وأزيل منها القصدير اغمر الورقة المعاملة باليود المخفف وذلك للكشف عن وجود النشا ستلاحظ ان ورقة النبات تصطبغ باللون الازرق عند المناطق المعرضة لضوء الشمس (غير المغطاة بالقصدير) اما المناطق الغير معرضة لضوء الشمس (المغطاة) يصبح لونها باهت

الاستنتاج / سبب أصطباغ المناطق المعرضة لضوء الشمس باللون الازرق بعد معاملتها باليود دليل قيامها بعملية البناء الضوئي وتكوين النشا كناتج من عملية البناء الضوئي والنشا يصطبغ باللون الازرق عند معاملته بصيغة اليود وهو على العكس ما يحدث في الاوراق المغطاة .

***اهمية ثاني اوكسيد الكربون لعملية البناء الضوئي**

الغرض من التجربة / أثبات اهمية ثاني اوكسيد الكاربون في عملية البناء الضوئي

اساس التجربة / الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) لها خاصية امتصاص ثاني أوكسيد الكاربون فالنباتات التي وضعت معها الصودا الكاوية لاتستطيع القيام بعملية البناء الضوئي واختزال CO_2 بسبب امتصاص الصودا الكاوية لها وبالتالي لايحدث بناء ضوئي او تكون النشا اما النبات الذي لايحتوي على صودا كاوية فأنه يتلون باللون الازرق دليل على حدوث عملية البناء الضوئي واختزال CO_2 في تفاعلات الظلام (دورة كالفن).

المواد والادوات / نبات – بلورات هيدروكسيد الصوديوم -نواقيس زجاجية

طريقة العمل /

1- ضع أصيص يحتوي على النبات تحت ناقوس محكم الغلق لمنع دخول اي هواء من الخارج .

2- ضع بلورات هيدروكسيد الصوديوم في كأس زجاجي تحت ناقوس واترك الاخر بدون وضع هيدروكسيد الصوديوم .

3- اترك النباتات تحت النواقيس لفترة من الزمن ثم يتم الكشف عن تكون النشأ وذلك بأستخدام اليود .

4- سجل النتائج / ستلاحظ عدم تحول اوراق النباتات في الناقوس الذي يحتوي على هيدروكسيد الصوديوم الى اللون الازرق بينما تأخذ أوراق النباتات التي لم يوضع معها هيدروكسيد الصوديوم اللون الازرق .

الاستنتاج / مذكور في اساس التجربة .