



كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : تركيب ضوئي

المحاضرة : الثالثة/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

مكتبة A to Z Facebook Group :

كلية العلوم

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

2026

3

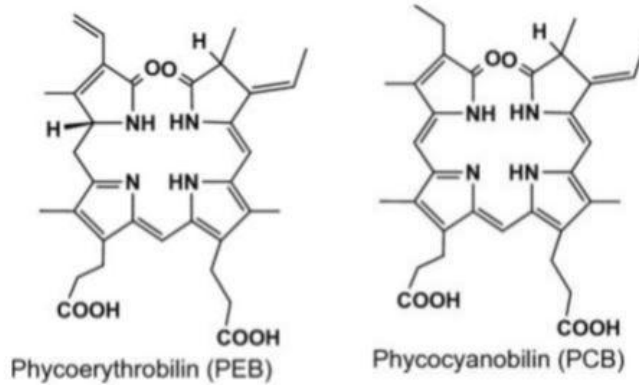
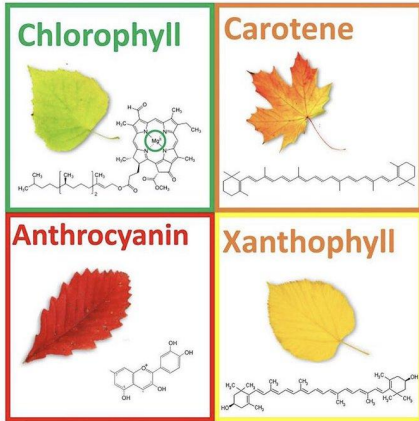
## الأصبغة النباتية المرافقة لليخضور

تتمثل أصبغة التركيب الضوئي في ثلاثة مجموعات رئيسية وهي الأصبغة اليخضورية والأصبغة الكاروتينية والفيكوبيلينات (في الطحالب)، وتمثل الأصبغة اليخضورية الأصبغة الرئيسية في عملية التركيب الضوئي وتوجد ضمن الصانعات الخضراء عند النباتات الراقية بينما توجد في حاملات الصبغة عند الطحالب أو ضمن كبيسات صغيرة حرة في السيتوبلازما عند الجراثيم، بينما توجد الكاروتينات عند جميع المتعضيات التي تقوم بعملية التركيب الضوئي وتكون مرافقة لليخضور وغالباً ما تكون الوانها محجوبة باللون الأخضر، وتظهر عند زواله في فصل الخريف أو عند نضج الثمار، وتعد أصبغة ملحقة لا يدخل الأوكسجين في تركيبها ولها دور في تحويل الإشعاعات الضوئية الممتصة من قبلها إلى جزيئة اليخضور الفعالة، كما أنها تحيط بالأصبغة اليخضورية وتؤمن لها الحماية.

وتوجد أيضاً الفيكوبيلينات مرافقة لليخضور وتوجد الفيكوبيلينات عند الطحالب الحمراء والسيانوبكتيريا وهي تتحلل بالماء ولا تتحلل بالمذيبات العضوية وهي أصبغة ملحقة أيضاً وتحوّل الإشعاعات الضوئية إلى اليخضور الفعال.

تتميز هذه الأصبغة عن الكاروتينات باحتوائها للأوكسجين، وهو يتوضع ضمنها على شكل زمرة كربوكسيل أو هيدروكسيل أو غيرها من الوظائف الأوكسجينية ويوجد منها أكثر من 20 نوعاً، نذكر من أهمها اللوتين والزيا كزانتين والفيكو كزانتين وغيرها ويوضح الشكل النتي الاختلاف بين كل نوع حيث يعد الأول والثاني مشتقاً من بيتا-كاروتين بينما يعد الفيكوكزانتين الصباغ المميز للطحالب. وتمتص هذه الأصبغة الضوء في مجال يتراوح بين 380 إلى 550 نانومتر.

ويكون الفيكوبيلين أزرق اللون بينما يكون الفيكارثرين أحمر اللون في عملية الفصل الكروماتوغرافي، وتتحلل هذه الأصبغة بالماء ولا تتحلل بالمذيبات العضوية. وأما عن نسبة الفيكوبيلينات فهي تعود لنوع الكائن الحي وموطنه، مثلاً الأماكن العميقة التي تصل إليها الأشعة الضوئية منخفضة وهنا يكثر فيها الأصبغة الفيكوبيلينية وذلك لامتصاص أكبر قدر من الضوء وتحويله لليخضور النشط وهنا يكون لها الدور الكبير في الضوء الأخضر (لماذا)؟؟؟

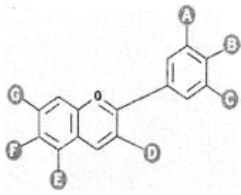


يغلب وجود صباغ الكلوروفيل على أوراق النباتات في معظم فصول العام بالرغم من وجود العديد من الأصبغة الأخرى والتي لا تظهر لأن الكلوروفيل يغلب عليها دائماً وتعرف بالصبغات المحجوبة كما يبدو في الشكل الآتي والتي تظهر في فصل الخريف

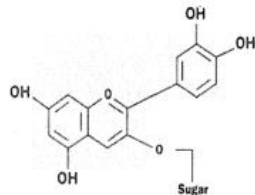
وقد توجد بعض أنواع الأصبغة النباتية إلى جانب ما تم ذكره سابقاً من الأصبغة ولكنها لا تكون محجوبة بالكلوروفيل دائماً بل تساهم في إضفاء لون محدد على بعض الأجزاء النباتية وتحمي النبات والأصبغة اليخضورية ولا تشارك مباشرة في عملية التركيب الضوئي ونذكر منها الأصبغة الأنثوسيانينية التي تصنف من الصبغات اللاضوئية لأنها لا تمتص ضوءاً يقوم بعملية التركيب الضوئي

تتألف من جزأين: جزء سكري مؤلف من جزئ أو اثنين من السكار (غلوكوز ورافينوز)

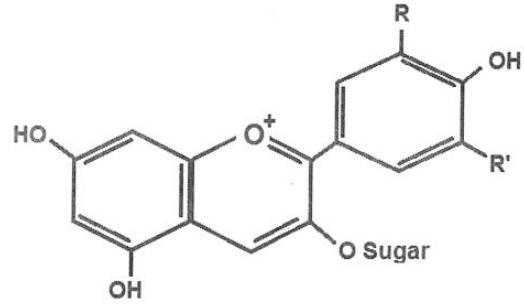
و جزء لا سكري وهو مركب فلافوني يدعى انثوسيانيد (بيلاجونين- دليفارين- ماليفارين)



**Anthocyanin**  
Many variations of groups A-G



**Cyanidin**  
The type of anthocyanin in red cabbage



**Anthocyanin**

وتتعدد ألوانها فقد تكون زرقاء أو حمراء أو بنفسجية فاتحة ولكنها ليست خضراء أو صفراء. ويحدد نوع هذه الصبغات بالدرجة الأولى العامل الوراثي وكذلك درجة PH الوسط، وتوجد في الفجوات وضمن الخلية ولا توجد في الصانعات، ويمكن أن نجدها في الثمار و بعض الأوراق والجذور والأزهار.

وتعد قابلة للانحلال بالماء وبذلك تختلف عن اليخضور، ويتم اصطناعها بتأثير عوامل خارجية ومنها؛ الضوء الشديد حيث يزداد اصطناعها في الضوء الشديد لحماية صبغة الكلوروفيل في النبات، وتكثر في النباتات التي تنمو في مناطق مرتفعة حيث تكون الشدات الضوئية مرتفعة، ويستكمل اصطناعها مع نضج الأعضاء النباتية كما في التفاح الأحمر.

**يمكن ان تتخرب بفعل عوامل مختلفة أهمها:**

الأحماض: حمض كلور الماء HCL الذي يعمل على تفكيك الروابط الغليكوزيدية ضمن الأنثوسيانينات.

كلور السيانيدين+ سكريات (جزء أو اثنين)	← عند معالجته ب HCL	انثوسيانين + HCL
أحمر ↓		أزرق ↓

يمكن لبعض الفلويوات مثل ماءات الصوديوم أن تحطم الرابطة الغليكوزيدية ومن ثم تنتزع بروتون أو اثنين من السيانيددين المتشكل فيتحول إلى شكل كيتوني (أزرق).

**وظائفها:** تساهم في التأبير الحشري. وتحمي النبات و الأوراق النباتية من الأشعة فوق البنفسجية الشدات الضوئية العالية. تمتص الضوء وتحوله إلى طاقة حرارية لتدفي النباتات التي تنمو في المناطق الباردة. وتعد مواد عضوية ادخارية للنبات.

**المواد والأدوات المطلوبة:**

**خلائط كهربائي، عينات بتلات ازهار ملونة + عينات لنبات الملفوف الأحمر.**

**20 أنبوب اختبار توزع 4 انابيب لكل مجموعة طلاب، شاش طبي او قماش موسلين، ماصة 1مل + ساحبة عدد 5 ، زجاجة ساعة عدد 2 لكل مجموعة.**

**NaOH بتركيز 10% و 15% ، HCL بتركيز 1% ، ماء مقطر .**

**التجربة 1: التعرف عل أثر PH الوسط على الأصبغة الأنثوسيانية المعزولة من الملفوف الأحمر.**

1. ضع حوالي 100 غ من قطع أوراق الملفوف الأحمر في الخلاط مع 200 مل ماء مقطر دافئ.
2. أدر الخلاط لحين سحق المادة النباتية بشكل جيد.
3. رشح المزيج الناتج بواسطة شاش طبي أو قطعة موسلين (قماش ملائم لترشيح المستخلص النباتي).



4. وزع الرشاحة الناتجة في أربعة أنابيب اختبار وفق التوزيع الآتي:

- أنبوب 1 شاهد للمقارنة يحوي فقط الخلاصة.
- أنبوب 2 يحوي الخلاصة + 1 مل من HCL تركيزه 1%.
- أنبوب 3 يحوي الخلاصة + 1 مل من NaOH تركيزه 10%.
- أنبوب 4 يضاف له ماء مقطر + الخلاصة.

لاحظ ماذا يحدث في كل أنبوب وسجل نتائجه مع التفسير.

التجربة 2: تأثير PH على الصبغات الأنثوسيانية في بتلات الأزهار

- 1- ضع واحدة أو اثنتان من بتلات الورد البنفسجي في زجاجة ساعة واغمرها بمحلول حمضي مخفف 1% HCL وانتظر بضع دقائق حتى ينفذ الحمض إلى داخل خلايا البتلات. ماذا تلاحظ مع التفسير؟
- 2- أعد التجربة مرة ثانية مستبدلاً البتلات البنفسجية ببتلات لونها أحمر واغمرها بمحلول مخفف من NaOH 15% ماذا تلاحظ بعد عدة دقائق وما السبب؟



## الجلسة الثالثة

المادة: تركيب ضوئي	عنوان الجلسة: الكشف عن الأصبغة لانتوسيانية في النبات	التاريخ:
--------------------	--	----------

						أسماء طلاب الفئة / س4 علم الحياة
						السلامة المهنية والتزام الطالب 3 درجات
						إنجاز التقرير 7 درجات
						الدرجة النهائية 10 درجة

