المؤتمر العالمي العاشر للإعجاز العلمي في القرآن والسنة

وجعلنا الليل والنهار آيتين

آثار ضوء النهار وظلام الليل على النبات

أ.د. / قطب عامر فرغلي

قسم النبات - كلية العلوم - جامعة أسيوط

www.eajaz.org

مقدمة

خلق الله سبحانه وتعالى السموات والأرض بالحق ، وقدر في الأرض أقواتها من خلال حركتها .فالأرض تدور حول نفسها ، ومنها تنشأ آيتا الليل والنهار وتكمل الأرض دورتها حول الشمس فتنبثق منها فصول السنة المناخية. والشمس وكواكبها ومايدور حولها من أقمار تجرى لمستقر لها ذلك تقدير العزيز الحكيم. وتدور الأرض على محور مائل بزاوية مقدارها ثلاث وعشرين درجة ونصف عن المحور العمودى . ولو اختلف الأمر عن ذلك، وكان دوران الأرض حول محور متعامد مع الشمس ماحدث اختلاف بين ساعات الليل وساعات النهار ، ولتساويا على مدار العام ، وما كانت هناك فصول مناخية. ولو كانت الأرض ثابتة لا تدور حول محورها لغطى نصفها ليل دائم والنصف الآخر نهار دائم، وصدق الله تعالى: في قوله الكريم : ﴿ قُلْ أَرَءَيْتُمْ إِن جَعَلَ ٱللَّهُ عَلَيْكُمُ ٱلَّيْلَ سَرْمَدًا إِلَىٰ يَوْمِ ٱلْقِيَٰمَةِ مَنْ إِلَٰهٌ غَيْرُ ٱللَّهِ يَأْتِيكُم بِضِيَآءٍ ۖ أَفَلَا تَسْمَعُونَ * قُلْ أَرَءَيْتُمْ إِن جَعَلَ ٱللَّهُ عَلَيْكُمُ ٱلنَّهَارَ سَرْمَدًا إِلَىٰ يَوْمِ ٱلْقِيَٰمَةِ مَنْ إِلَٰهٌ غَيْرُ ٱللَّهِ يَأْتِيكُم بِلَيْلٍ تَسْكُنُونَ فِيهِ ۖ أَفَلَا تُبْصِرُونَ ﴾ ٧١-٧٢ سورة القصص.

لعلنا ندرك بعض من فضل الله ورحمته في آيات اختلاف ، وتقلب الليل والنهار، وحكمته البالغة في قوله تعالى: ﴿ وَجَعَلْنَا ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ ءَايَتَيْنِ ۖ فَمَحَوْنَآ ءَايَةَ ٱلَّيْلِ وَجَعَلْنَآ ءَايَةَ ٱلنَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا۟ فَضْلًا مِّن رَّبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا۟ عَدَدَ ٱلسِّنِينَ وَٱلْحِسَابَ ۚ وَكُلَّ شَىْءٍ فَصَّلْنَٰهُ تَفْصِيلًا ﴾ ١٢ سورة الإسراء . وتقلب الليل والنهار بين الطول ، والقصر يؤدي إلى نشأة الفصول المناخية، والتي تختلف فيما بينها من العوامل المناخية مثل: درجات الحرارة والإضاءة كما ونوعا ، والرطوبة الجوية ، وعوامل مناخية أخرى ، وجب التفكر فيها حيث يقول جل وتعالى شأنه : ﴿ يُقَلِّبُ ٱللَّهُ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَعِبْرَةً لِّأُو۟لِى ٱلْأَبْصَٰرِ ﴾ ٤٤ سورة

النور. إن من أسرار الحياة على سطح الأرض ، وسريان الطاقة في النظام الحيوي يكمن في تقلب وتعاقب الليل والنهارخاصة مع الكائنات النباتية (المنتجات) التي تقوم بالعمليات الضوء حيوية مثل التمثيل الضوئي والانتحاء الضوئي والانبساط الورقي والتزهير وإنبات البذور وتساقط الأوراق وغير ذلك من عمليات التحكم الضوئي والتي تنظم الشكل التركيبي والفسيولوجي للنبات.

* **عملية التزهير** Flowering :

تتأثر كثير من العمليات الفسيولوجية في النباتات بالزيادة أو النقصان في عدد ساعات الليل والنهار، ومنها عملية التزهير التي تمثل تحولا فسيولوجيا أساسيا من مرحلة إنتاج المجموع الخضرى إلى إنتاج براعم زهرية تعطى الأزهارعند البلوغ ، ثم تنضج وتنشأ منها الثمار والبذور. ويتمتع كل نبات بميعاد ثابت للتزهير لا يتأخر عنه إلا عند حدوث اختلال في عدد الساعات النهارية التي يتعرض لها النبات عندئذ ينمو النبات نموا خضريا دون الدخول في مرحلة الأزهار إذا ازدادت ساعات الإضاءة عن ساعات الإظلام .

لقد كشف العلماء عن ظاهرتين تتحكمان في التغيرات الفسيولوجية التي تحدث عند كل مرحلة من مراحل نمو النبات، وهما التواقت الضوئي والتواقت الحراري thermoperiodism وهما ظاهرتان تسيران جنبا إلى جنب في التأثير على النبات من حيث ساعات الإضاءة ، وكمية الإشعاع الساقط ، ونوعيته ، وكذلك درجات الحرارة الليلة والنهارية.

www.eajaz.org

أولاً : التواقت الضوئي : Photopriodism

لقد جاءت كلمات القرآن الكريم في مواضع كثيرة معبرة عن تلك الساعات المتغيرة لكل من الليل والنهار مثل قوله تعالى: ﴿ يُولِجُ ٱلَّيۡلَ فِي ٱلنَّهَارِ وَيُولِجُ ٱلنَّهَارَ فِي ٱلَّيۡلِ وَسَخَّرَ ٱلشَّمۡسَ وَٱلۡقَمَرَ كُلٌّ يَجۡرِي إِلَىٰٓ أَجَلٖ مُّسَمًّى وَأَنَّ ٱللَّهَ بِمَا تَعۡمَلُونَ خَبِيرٞ ﴾ ٢٩ سورة لقمان. فعندما يلج الليل في النهار تقل ساعاته عن ساعات النهار، والعكس صحيح ، ولهذا تحدث

زيادة في عدد ساعات النهار كما هو الحال صيفا أما في فصل الشتاء فإن ساعات الليل تطول لولوج النهار في الليل. كما أن الصيف يتميز بدرجات حرارة أعلى عن تلك التي نشعر بها شتاءا أما التساوي بينهما فيحدث في فصلى الربيع والخريف. ومن هنا حث القرآن الكريم على التفكر في عظمة الخالق سبحانه وتعالى في آيات اختلاف الليل والنهار، كما في قوله تعالى: ﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ * الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴾ ١٩٠-١٩١ سورة آل عمران .

ولقد كشف العلماء والباحثون بعد ذلك بقرون عديدة عن ظاهرة التأقيت الضوئي والتي على أساسها قسمت النباتات في سلوكها التزهيرى إلى :

١ - نباتات النهار الطويل، وتحتاج ما بين ١٤-١٥ ساعة إضاءة يومياً

٢- نباتات النهار القصير، وتحتاج إلى ١٠ ساعات إضاءة يومياً

٣- نباتات النهار المتعادل ، وتحتاج إلى ١٢ ساعة إضاءة يومياً

٤- نباتات النهار المحايد ، ويلزمها أي عدد من ساعات الإضاءة يومياً.

وتظهر النباتات حساسية شديدة للتواقت الضوئي عند خطوط العرض المختلفة على سطح الأرض ، وعلية يجب معرفة احتياجات كل جنس نباتى إلى شدة الإضاءة من حيث النوع والكمية، والتي تدفع بالنبات إلى عملية التزهير. وطوال الأربع والعشرين ساعة (وهى طول يوم الأرض) يتعاقب دائريا كل من الليل والنهار أو الضوء والظلام . ولقد توصل العلماء إلى حقيقة أن فترة الظلام هى الجزء الحرج لدورة التعاقب هذه ، وأن عملية تزهير النباتات لايمكن استحثاثها مالم تستقبل النباتات فترة إظلام متصلة. لذلك فإن فترة الظلام تلعب دوراعظيما في تحديد إنشائية البراعم الزهرية الأولية أما أهمية فترة الإضاءة فتكمن في التأثير على عدد المنشئات الزهرية – مع مراعاة شدة الإضاءة المؤثرة على عملية التمثيل الضوئي ، والتأثير الكمي والنوعي للفترة الضوئية. ومن ذلك يتضح أن العامل المحدد في التواقت الضوئى هو طول الليل ، وليس طول النهار على أساس أن التفاعلات

الكيميائية التي ترهص للأزهار إلى الساق ومنه إلى حيث تتكون الأزهار. كما أن هذه المادة تتجمع أثناء الليل ، ويزداد تركيزها إذا طال الليل إلى حد يؤدي إلى تثبيط عملية التزهير.. وهذا مايحدث في حالة نباتات الليل القصير .

أما في حالة نباتات الليل الطويل فإن المادة المنبه للأزهار ليس لها ما يحميها من أثر النهار الضار فالنبات يحتاج إلى ليل طويل كى تتراكم فيه تلك المادة لدرجة تكفي لتنبيه الأزهار وتنشيطه. ولهذا فقد قسم العلماء مرة أخرى النباتات على أساس طول فترة الظلام (الليل) وليس طول فترة الإضاءة (النهار)، وهذا في حد ذاته يمثل إعجازا قرآنياً عظيماحيث إن كلمة الليل سابقة لكلمة النهار في معظم الآيات الواردة في القرآن الكريم مثل قوله تعالى: ﴿وَٱللَّهُ يُقَدِّرُ ٱلَّيۡلَ وَٱلنَّهَارَۚ﴾ ٢٠ سورة المزمل. وقوله تعالى: ﴿وَٱلَّيۡلِ إِذَا يَغۡشَىٰ ۞ وَٱلنَّهَارِ إِذَا تَجَلَّىٰ﴾ ١-٢ سورة الليل.....الخ.

إن أوراق النبات هي المدركة للتأقيت الضوئي المحثة للتزهير ومن المعروف علميا أن المنطقة الحمراء والزرقاء والبنفسجية من الطيف الكهرومغناطيسى هي المؤثرة على عملية التمثيل الضوئي من خلال امتصاصها بواسطة صبغ الكلوروفيل والأصباغ المساعدة فإن المنطقة الحمراء البعيدة هي المؤثرة في عملية التزهير من خلال الصبغ النباتي المعروف بالفيتوكروم phytochrome ، وهو الصبغ المختص بالإدراك الحسي والاستحثاثي لظاهرة التأقيت الضوئي والمتحكم في عملية التزهير والإنبات وبعض الظواهر المورفولوجية الوراثية. إن عملية التحول الداخلي للفيتوكروم ماهو إلا جزء من تجسيد لميكانيكية قياس الزمن في النبات ، والتعبير عن متى تحدث فترة الظلام التي تتفاعل مع الإيقاع الداخلي أو العمليات الدائرية النباتية وهذه العمليات الإيقاعية المتزنة أو حفظ الزمن (الوقت) الدائري الخلوي ما هو إلا تجسيد وانعكاس للساعة البيولوجية الحيوية biological clock في النبات . وعندما يتعرض النبات إلى نظام بيئى متغيرفإن الساعة البيولوجية يعاد تركيبها أو تكيفها مع الوقت مما يدل على مرونة عملية ميكانيكية التأقيت الزمني من خلال التأثيرلنظام الفيتوكروم على الساعة البيولوجية أثناء فترة الإظلام.

ثانياً : التوقيت الحراري Thermoperiodism

ويعنى به الفترة الحرارية اللازمة للوصول بالنبات إلى مرحلة الإنتاجية والتي يستقبلها النبات طوال حياته. لذلك فإن كل نبات يحتاج إلى دورة حرارية للوصول إلى مرحلة النضج أو الإنتاجية. كما أن لكل مرحلة من مراحل نمو النبات درجة حرارة مثلى تعطى أعلى كفاءة حرارية للمرحلة التي ينمو فيها النبات بداية من مرحلة الإنبات ووصولا إلى مراحل الأزهار ونضج الثمار.

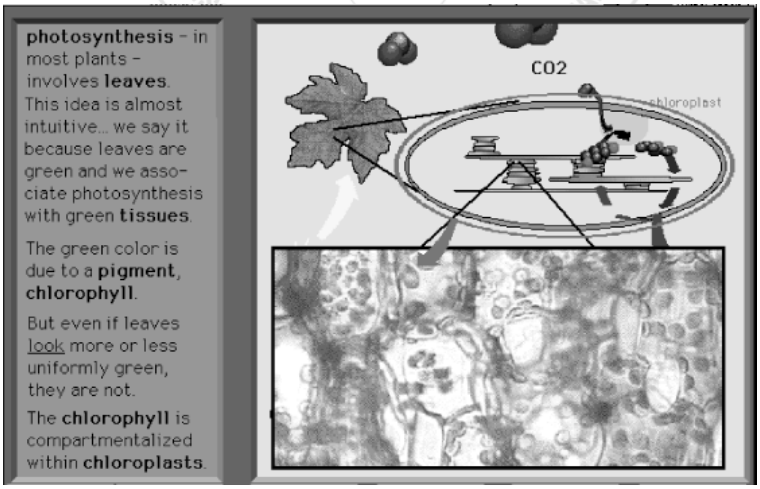
وفي هذا الصدد فإن النباتات تتأثر بعاملين هما درجات الحرارة وتغير طول النهار. وتتابع الفصول المناخية من الفصل البارد ذات النهار القصير إلى الفصل الدافئ ذات النهار الطويل له تأثيركبير على الحالة المظهرية phenology للنباتات. كما أن درجة الحرارة تؤثر على النضج السليم والطعم الممتاز للثمار نتيجة تعرضها لدرجات حرارة منخفضة خصوصا أثناء الليل. وأفضل النباتات نموا وإنتاجا هي تلك التي تتعرض إلى تعاقب درجات حرارة نهارية مع درجات حرارة ليلية. دون الأخرى التي تتعرض إلى درجات حرارة ثابتة طوال اليوم. قال تعالى: ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ ٱلَّيۡلَ وَٱلنَّهَارَ خِلۡفَةً لِّمَنۡ أَرَادَ أَن يَذَّكَّرَ أَوۡ أَرَادَ شُكُورًا ﴾ ٦٢ سورة الفرقان.

عملية البناء الضوئي Photosynthesis

على الرغم من أن الضوء يلعب دورا هاما وعظيما في عملية التمثيل الضوئي إلا أن أهميته لم تثبت إلا في عام ١٧٧٩م بواسطة العالم انجنهوس الذى تعرف على عملية البناء الضوئى. ولقد جاء ذلك الإثبات مختلفا عما جاء به القرآن الكريم بأكثر من ١٢ قرنا من الزمان قال تعالى: ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخۡرَجۡنَا بِهِۦ نَبَاتَ كُلِّ شَىۡءٍ فَأَخۡرَجۡنَا مِنۡهُ خَضِرًا نُّخۡرِجُ مِنۡهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا ﴾ الآية ٩٩ سورة الأنعام. وأشارت الآية الكريمة إلى العنصر الأول بل الأهم في عملية التمثيل الضوئي وهو الماء الذي تنبت به البذور وتخرج أجنة النباتات إلى الحياة وينتقل النبات إلى مرحلة البادرة التي تظهر أجزاءها

الهوائية الخضراء المكونة من ساق يحمل أوراقا (شكل ١) في خلاياها تنشأ البلاستيدات الخضراء الحاملة للأصباغ الخضراء (الكلوروفيل) والأصباغ المساعدة المختصة باقتناص الطاقة الضوئية من أشعة الشمس(شكل٢) والمستخدمة في تفاعل الماء مع غاز ثاني أوكسيد الكربون لتكوين السكريات.

شكل (١) النبات البذرة خروج النبات من الأرض تكوين الأوراق الخضراء

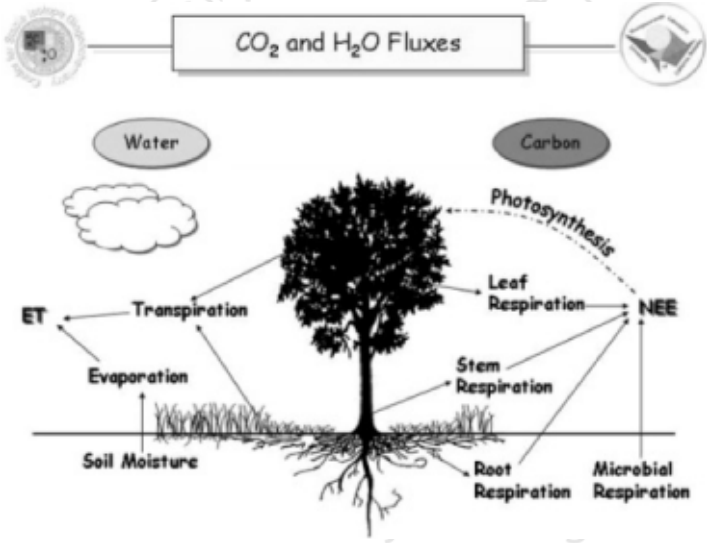


(شكل٢)

وبذلك تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية (السكاكر) كما يلى :

$$6\,CO_2 + 6\,H_2O \xrightarrow{light} C_6H_{12}O_6\ (\text{sugars}) + 6\,O_2$$

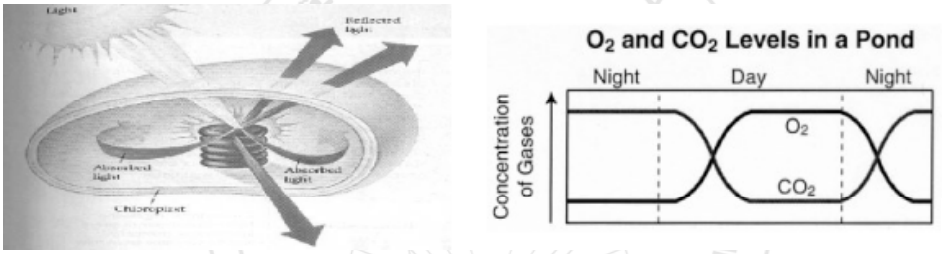
وتتضح عناصر عملية التمثيل الضوئى من خلال فهمنا لقوله تعالى: ﴿ وَٱخۡتِلَٰفِ ٱلَّيۡلِ وَٱلنَّهَارِ وَمَآ أَنزَلَ ٱللَّهُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن رِّزۡقٖ فَأَحۡيَا بِهِ ٱلۡأَرۡضَ بَعۡدَ مَوۡتِهَا وَتَصۡرِيفِ ٱلرِّيَٰحِ ءَايَٰتٞ لِّقَوۡمٖ يَعۡقِلُونَ ﴾ ٥ سورة الجاثية. وهذه العناصر موجودة في السماء القريبة والبعيدة ويعطينا القرآن الكريم تلك الحقيقة في قوله تعالى: ﴿ وَفِي ٱلسَّمَآءِ رِزۡقُكُمۡ وَمَا تُوعَدُونَ ﴾ ٢٢ سورة الذاريات، ففي السماء توجد الطاقة الشمسية وثاني أوكسيد الكربون والماء (شكل٣).



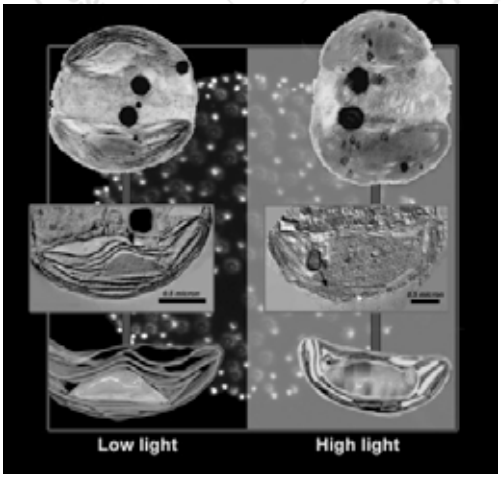
شكل(٣)

ولاغنى للنهار عن الليل والعكس صحيح، ويذكرنا القرآن الكريم بذلك فيقول: ﴿يُغۡشِي ٱلَّيۡلَ ٱلنَّهَارَ يَطۡلُبُهُۥ حَثِيثٗا وَٱلشَّمۡسَ وَٱلۡقَمَرَ وَٱلنُّجُومَ مُسَخَّرَٰتِۭ بِأَمۡرِهِۦٓۗ ﴾ ٥٤ سورة الأعراف. وتتجلى آيات الإعجاز القرآنى في قوله تعالى: ﴿وَجَعَلۡنَا ٱلَّيۡلَ وَٱلنَّهَارَ ءَايَتَيۡنِۖ فَمَحَوۡنَآ ءَايَةَ ٱلَّيۡلِ وَجَعَلۡنَآ ءَايَةَ ٱلنَّهَارِ مُبۡصِرَةٗ ﴾ .. الآية ١٢ سورة الإسراء .وكذلك قوله تعالى: ﴿ وَأَغۡطَشَ لَيۡلَهَا وَأَخۡرَجَ ضُحَىٰهَا ﴾ ٢٩ سورة النازعات. ففي عملية البناء الضوئى

تتم التفاعلات سالفة الذكر في النهار وتعرف بتفاعلات الضوء ، أما في الليل فتستكمل التفاعلات بما يعرف بتفاعلات الظلام ، وفيها تزداد كميات ثاني أكسيد الكربون فينخفض الرقم الهيدروجيني pH في الخلية النباتية ، وتتحول السكاكر إلى مادة أكثر تعقيدا ، وهي النشا الذي ينتقل إلى مراكز تخزين النشا في البلاستيدة الخضراء ، ومنها إلى أنسجة خاصة في الحبة أو البذرة (نسيج الأندوسبرم أو الفلقات) أوبعض السيقان ، أو الجذور النباتية (شكل ٤).



شكل (٤) : مستويات ثاني أوكسيد الكربون والأوكسجين أثناء الليل والنهار في الأماكن الخضراء بالنبات

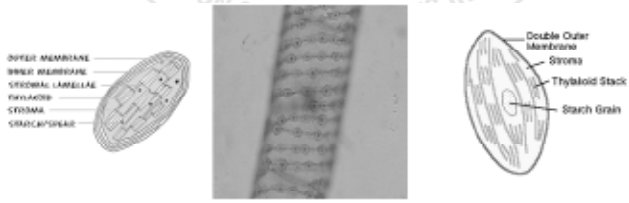


البلاستيدات الخضراء تحت تأثير الضوء العالي والمنخفض عن (Moisan et al ٢٠٠٦)

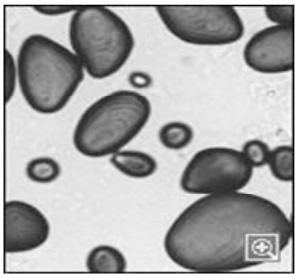
وهكذا تخرج حبيبات النشا من البلاستيدات الخضراء ، وصدق الله العظيم ﴿ فَأَخْرَجْنَا

مِنْهُ خَضِرًا نُّخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا ﴾ ٩٩ الأنعام. وتدل عبارة ﴿فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا ﴾ على عملية امتصاص وانعكاس ألوان الطيف، وقد ثبت أن اللون الأخضر ينعكس ولاتمتصه النباتات إلا بقدر ضئيل جدا، وكذلك الاستفادة منه للعمليات الحيوية في النبات ، وهو بذلك يخرج من النبات بينما تمتص الأطياف الأخرى للاستفادة منها . أما كلمتي ﴿حَبًّا مُّتَرَاكِبًا ﴾ (التراكب يعنى كيفية وضع حافة الطبقة للآخرى المشتركة معها في تركيب حبة أو حبيبة النشا) فتشير إلى حبيبات النشا (شكل٥) المتكونة سواء أكانت داخل البلاستيدة الخضراء (مراكز تجمع النشا) أو أماكن التخزين الرئيسية (حبوب – درنات – ثمار – بذور – – جذور .....الخ) فكل حبيبة نشا تتمثل في سرة helium تتراكب حولها طبقات من النشا كل حسب نوع النشا الخاص بكل نبات (البطاطس –الفاصوليا – الذرة – القمح – الأرز...). لذلك فإن الطاقة الضوئية تتحول إلى طاقة كيميائية ليلا، وهذه الطاقة الكيميائية تنتقل في النظام الحيوى إلى الطاقة الحرارية أثناء عملية تنفس الأوكسجين بواسطة الكائنات الحية (أو الاحتراق) حيث تنطلق الطاقة الحرارية كما يلى:

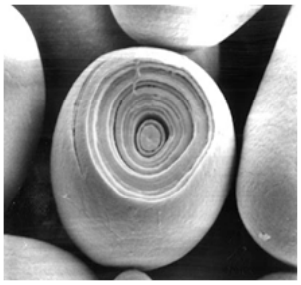
$$\text{Sugars (organic matter)} + O2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + \text{Energy}$$



شكل (٥) مراكز تجمع النشا في البلاستيدات القرصية والحلزونية

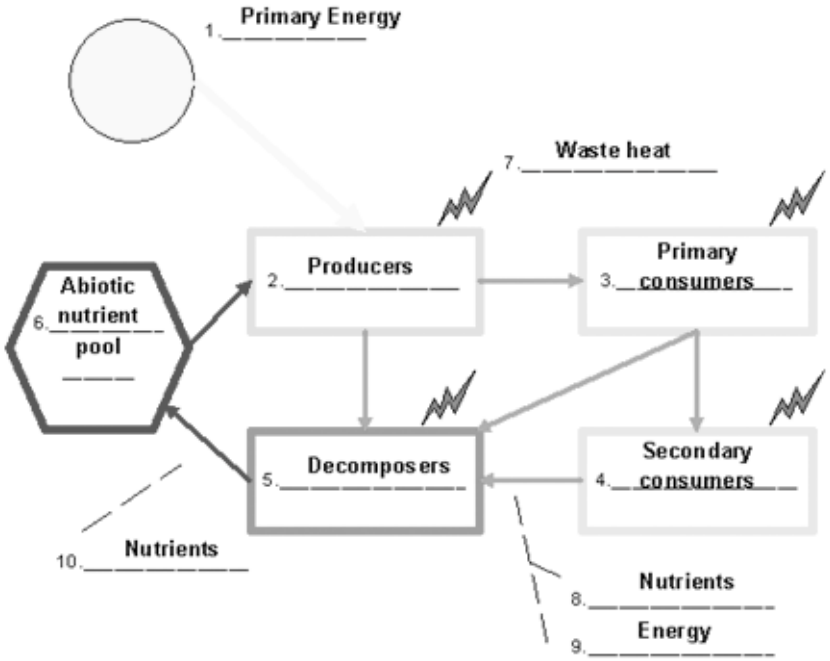


حبيبات نشا البطاطس



نشا القمح

و تنتقل الطاقة من صورة إلى أخرى (شكل ٦) حسب قانون بقاء الطاقة الذى يؤكد أن الطاقة لا تفنى ولاتستحدث وإنما تتحول من صورة إلى أخرى، وصدق الله العظيم حيث يقول : ﴿ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُم مِّنَ ٱلشَّجَرِ ٱلْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَآ أَنتُم مِّنْهُ تُوقِدُونَ ﴾ ٨٠ س يس.



شكل (٦): سريان الطاقة في النظام البيئى

وخلاصة القول:

إن سريان الطاقة في الأنظمة البيئية للكرة الحية يرتبط ارتباطا وثيقا بعملية البناء الضوئي التي من خلالها تتعاقب تفاعلات الضوء مع تفاعلات الظلام لتعطي المادة العضوية (الطاقة الكيميائية)، وينطلق الأكسجين اللازم للأنظمة الحيوية المختلفة . وهذه التفاعلات ماهي إلا إرهاصات لاختلاف الليل والنهار. وبذلك يتبين أن الماء هو أساس حياة كل حي لأن منه ينشأ الأوكسجين اللازم للتنفس ، والماء يشارك بالهيدروجين في تصنيع المادة العضوية (المادة الغذائية)، والماء بذاته ، وبذلك تنشأ من الماء المواد الثلاث اللازمة لحياة أي كائن على سطح الارض وتصديقا لقول الله سبحانه وتعالى : ﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ ٣٠ سورة الأنبياء .

كما أن تزايد وتناقص ساعات الليل والنهار كل على حساب الآخر في يوم مقداره ٢٤ ساعة لم يثبت فقط دورة الفصول المناخية ، والكشف عن ظاهرتي التوقيت الضوئي والحراري فحسب بل أثبت ظاهرة حيرت العلماء طوال قرون عديدة ولم يتحققوا منها إلا في عصر مركبات الفضاء ألا وهي كروية الأرض، وفي هذا الشأن يقول القرآن الكريم: ﴿ يُكَوِّرُ ٱلَّيْلَ عَلَى ٱلنَّهَارِ وَيُكَوِّرُ ٱلنَّهَارَ عَلَى ٱلَّيْلِ وَسَخَّرَ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِى لِأَجَلٍ مُّسَمًّى أَلَا هُوَ ٱلْعَزِيزُ ٱلْغَفَّارُ ﴾ ٥ سورة الزمر.

لقد لاحظ العلماء أن نشأة الأزهار وعدد المنشئات الزهرية يهيمن عليها اختلاف الليل والنهار ، كما أن التوقيت الحراري له باع كبير في نضج الثماروطعمها ، وبالتالي خلفتها من البذور، ويقول الله تعالى: ﴿ ٱنظُرُوٓا۟ إِلَىٰ ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثْمَرَ وَيَنْعِهِۦٓ إِنَّ فِى ذَٰلِكُمْ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴾ ٩٩ س الأنعام.

إن تغير المناخ المتمثل في آيات اختلاف الليل والنهار للفصول المختلفة هو أحد المصادر الطبيعية الضخمة التي ترتبط بالحياة النباتية ، والتي يمكن استغلالها من الطاقة الشمسية بصورة افضل لانتاج الطاقة الكيميائية ، والممثلة في المواد الغذائية النباتية والحيوانية علما بأن مايحصد من ضوء الشمس لايزيد عن ٢٪ من أشعة الشمس الساقطة على الكرة الحية.

وهكذا تتجلى رحمة الله وفضله على عباده في آيات اختلاف الليل والنهار في الأرض قال تعالى: **(ومن رحمته جعل لكم الليل والنهار لتسكنوا فيه ولتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون)** ٧٣ سورة القصص.

صدق الله العظيم.

المراجع :

- القرآن الكريم.
- روبرت أم. ديفلين وفرانسيس هه. ويذام (١٩٨٥) : فسيولوجيا النبات. المجموعة العربية للنشر – مصر.
- د.عماد الدين وصفي (١٩٩٥) : منظمات النمو والأزهار. المكتبة الأكاديمية – الإسكندرية – ج.مصرع.
- قطب عامر فرغلي ١٩٨٧ اختلاط الماء بالأرض الهامدة. مجلة الاعجاز العلمى في القرآن الكريم والسنة النبوية– مكة المكرمة – المملكة العربية السعودية.