٢٦

الإعجاز العلمي
في تأثير آيتي الليل والنهار
على نمو النبات

أ.م. أشواق أبراهيم بشير العبيدي
أ.د. صباح نوري حمد
مركز البحوث والدراسات الإسلامية
الجامعة العراقية
أ د. سلام عبود حسن
كلية التربية للبنات

Scientific miracles in the effect of night and day on plant growth

Ashwak I. AL-Obaedi[1],
1,2 Researchers & Islamic Studies Center. AL-Iraqia University- Baghdad
Salam abbood

Abstract:
Solar radiation is the greatest source on the planet earth to supply the necessary energy for the life of humans, animals, and plants, and this is through the process of photosynthesis, which is the source of clothing and food for humans and the source of necessary energy for the life of animal and the plant itself. From the power of god Almighty, the reactions of light alternate with the reaction of darkness to give a chemical energy in the form of organic matter. Also, the necessary oxygen for the different vital system is released, all these interactions are the results and reasons for the different phenomena of night and day. The scientific also noted that the genesis of flowers and the number of flower establishments is dominated by the difference of day and night, thermoperiodism plays a major role in the ripening and taste of fruits and thus their reproduction of seeds.

الخلاصة:

يعد الأشعاع الشمسي أعظم مصدر على كوكب الأرض للتزود بالطاقة اللأزمة لحياة الأنســـان والحيوان والنبات ويكون ذلك عن طريق عن طريق عملية البناء الضـــوئي التي هي مصـــدر المأكل والملبس للأنســـان ومصـــدر الطاقة اللأزمة لحياة الحيوان والنبات نفسه . ومن قدرة الله تعالى تتعاقب تفاعلات الضوء مع تفاعلات الظلام في عملية البناء الضـوئي لتعطي طاقة كيميائية على شـكل مادة عضـوية، كما ويتحرر الأوكســـجين اللازم للأنظمة الحيوية المختلفة وكل هذه التفاعلات ماهي ألا نتائج وأســباب لأختلاف ظاهرتي الليل والنهار. كما لاحظ العلماء أن نشــأة الأزهار وعدد منشــأت الأزهار يهيمن عليها أختلاف الليل والنهار، كما أن التواقت الحراري له دور كبير في نضج الثمار وطعمها وبالتالي أكثارها من البذور.

المقدمة:

تتأثر النباتات كباقي الكائنات الحية الأخرى بالظروف البيئية المحيطة بها وكذلك تؤثر على الكائنات الحية التي تعيش معها وتتأثر بها، أي أن الوسط الخارجي الذي يعيش فيه النبات يؤثر تأثير مباشر على حياته ونموه وتطوره. أن الوسط البيئي الذي يعيش فيه النبات يجهزه بالمواد الأساسية للنمو من ماء وعناصر معدنية وطاقة شمسية وثاني أوكسيد الكاربون وأوكسجين وكل هذه العناصر متوفرة في هذا الكون الذي خلقه الله سبحانه وتعالى وأبدع في خلقه(١).

ذكر القرآن الكريم الماء في سور كثيرة وعلى سبيل المثال { وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ } سورة الأنبياء جزء من الآية ٣٠ ، فالماء مرتبط بالحياة وجميع الكائنات الحية تحتوي على نسبة كبيرة من الماء في الخلايا الحية النشطة تتراوح بين ٨٠-٩٥٪ أذ يعتبر وسط ملائم ومثالي لحدوث جميع العمليات الحيوية ولا يماثله مركب أخر، وكذلك تعتبر التربة مهد للبذور فلولا وجود التربة لما أمكن أنتاج نباتات بهذه الغزارة من غابات وفاكهة وزهور ومحاصيل حقلية وحشائش(٢).

إن ظاهرة اختلاف الليل والنهار هي نعمة من نعم الله عز وجل، وهي معجزة إلهية لم يتمكن العلماء من كشف أسرارها إلا في أواخر القرن العشرين. أن الله سبحانه خلق السموات والأرض، وقدر من خلال حركة الأرض ودورانها حول الشمس أوقاتها، فتنشأ ظاهرتي الليل والنهار من دوران الأرض حول نفسها و تكمل دورتها حول الشمس فتنشأ فصول السنة، كما أن الشمس والكواكب والأقمار تجري لمستقر لها ذلك هو تقدير العزيز الحكيم. أن حكمة الله تعالى في أختلاف الليل والنهار نجده في قوله تعالى: {وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَتَيْنِ ۖ فَمَحَوْنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِتَبْتَغُوا فَضْلًا مِنْ رَبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۚ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلْنَاهُ تَفْصِيلًا} ١٢ سورة الأسراء(٣)

ومن أختلاف أليل والنهار في الطول والقصر تنشأ الفصول المناخية وبعواملها المناخية من رطوبة ودرجات حرارة وأضاءة والرياح وتأثير ذلك في حياة الكائنات الحية على سطح الأرض. يؤدي تعاقب الليل والنهار دورا هاما في مرور الطاقة في النظام الحيوي على سطح الأرض خاصة النباتات التي تقوم بالعمليات الحيوية

كأنبات البذور والبناء والأنتحاء الضوئي والأنبساط الورقي وعملية التزهير وتساقط الأوراق وعدد أخر من العمليات التي يتحكم بها الضوء ومن خلالها يتم تنظيم الشكل والتركيب الفسيولوجي للنبات ويتضح في قوله تعالى: {يُقَلِّبُ اللَّهُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَعِبْرَةً لِأُولِي الْأَبْصَارِ} ٤٤ سورة النور(٣)

أن من أهم العمليات الفسيولوجية في النبات والتي تتأثر كثيرا بالزيادة أو النقصان في عدد ساعات الليل والنهار هي عملية التزهير التي تعتبر مرحلة فسيولوجية أساسية يقوم بها المجموع الخضري لأنتاج البراعم الزهرية الي تنضج لتعطي الأزهار والتي يتم تلقيحها فتنتج منها البذور والثمار.

تهدف هذه الدراسة الى بيان العناية التي حظي بها النبات من الله سبحانه وتعالى والأبداع في تنظيم كافة العمليات الحيوية بما يتوازن مع النظام البيئي

المطلب الأول اختلاف الليل والنهار بالنسبة للنبات

تكمن أهمية النهار للنبات في ضوء الشمس وما تمدنا به من حرارة وإشعاعات سخرها الله سبحانه وتعالى لأستمرار الحياة على الكرة الأرضية ، فبعملية البناء الضوئي يقوم النبات بما أودع الله سبحانه وتعالى فيها من خصائص حيوية بصنع الغذاء. بينما تكمن اهمية الليل لحياة النبات من خلال تقسيم تفاعلات البناء الضوئي إلى تفاعلات الضوء وهي التي تتم النهار أما تفاعلات الظلام فتتم في الليل.

ان الأختلاف بين الليل والنهار في الطول والقصر، النور والظلام، والبرودة والدفئ تعتبر من أهم العوامل في استمرار الحياة على الأرض ففي النباتات الزهرية إذا لم تتكون الأزهار لا تتكون الثمار ولا الحبوب، وهذه الأزهار لا تتكون في أي نبات إلا إذا تكونت فيه أولاً مادة كيميائية حيوية تؤدي إلى عملية الإزهار هذه المادة تسمى هرمون الإزهار وهذه المادة تتكون فقط عندما يختلف الليل والنهار في حياة النبات فتكوين هذا الهرمون متوقف على تتابع فترة الإضاءة وفترة الظلام ومدة كل منهما واستمرارها، وشدة الضوء والظلام(٤)

خلق الله سبحانه وتعالى في المملكة النباتية نباتات تحتاج إلى فترة ظلام يومية بعدد معين من الساعات حتى تزهر. وتوجد نباتات تحتاج إلى فترة إضاءة يومية لا تقل

عن عدد معين من الساعات حتى تزهر ، وإذا تم نقل نبات من بيئة الظلام إلى بيئة فيها النهار أطول فإن هذه النباتات تفشل في تكوين الأزهار والثمار والحبوب .

كما هو الحال في النبات توجد كائنات حية أخرى لا تنشط إلا في الليل وأخرى لا تنشط إلا في النهار، وهناك جراثيم لا تخرج من مكانها إلا ليلاً وأخرى لا تخرج إلا نهارا. وجد بالتجربة أن طبقة الأوزون تحمي كائنات الأرض من شدة الإضاءة ونوعيتها وزيادة الضوء عن الحد المقدر يؤدي إلى هلاك الكائنات الحية، فعندما زادت كمية الضوء وتغيرت نوعيتها بالنسبة إلى بعض النباتات انخفضت نسبة البروتين فيها ٢٠٪ عن المعدل ووجد أن الليل ضروري لحماية تلك النباتات والحفاظ عليها من الهلاك (٥).

المطلب الثاني **الضوء:**

الشمس هي مصدرالطاقة الرئيسي للأرض وتخترق موجات الإشعاع الشمسي الكهرومغناطيسة الكون الخارجي وتمتص طبقة الأوزون المغلفة للكرة الأرضية الإشعاعات الضارة للنبات والإنسان وكذلك تمتص السحب جزءاً من هذه الإشعاعات ليصل الباقي إلى النبات الذي يستفيد حوالي ١ – ٢٪ فقط من الطاقة الشمسية للقيام بعملياته الحيوية التي تحتاج إلى ضوء. للضوء تأثيرات عديدة على النبات مثل:

١- تكوين المادة الخضراء واكتمال تكوين البلاستيدات الخضراء.

٢- يدخل في عملية التمثيل الضوئي كمصدر للطاقة.

٣- الضوء الأزرق والأحمر يعمل على زيادة نمو النباتات

٤- الموجات الضوئية تؤثر في توزيع الأوكسينات ومن ثم في عملية النمو والانتحاءات وتكوين هرمونات الأزهار.

٥- للضوء تأثيرفي فتح وغلق الثغور (عملية النتح).

٦- التركيب التشريحي للنبات يتأثر باختلاف شدة الضوء(٦).

تعتمد أستجابة النباتات الى الضوء وبشكل يمكنها من الوصول الى عملية التزهير على عوامل عديدة منها:

أ- نوع الضوء:

يختلف تأثير الضـــوء من حيث نوعية الضـــوء بالإضـــافة إلى مكوناته من الألوان المختلفة ويختلف تأثير النوع من حيث الموســم والموقع الجغرافي على زاوية ســقوط الضـوء على سـطح الأرض فزاوية السـقوط تكون عمودية على خط الاسـتواء وتكون بزاوية أكبر كلما اتجهنا شـمالاً، أما نوعية الضـوء فأن الإشـعاعات القصـيرة تمتص بطقبة الأوزون بينما الإشعاعات الطويلة تمتص من خلال السحب وبخار الماء. كما تؤثر الأتربة والدخان على باقي الموجات الضوئية .

ب- شدة الإضاءة:

وهي كمية الضوء الساقط على مساحة معينة خلال فترة زمنية معينة وتقاس بوحدات مختلفة أقدمها شمعة ضوئية وهي تعادل كمية الضوء الساقط على السطح من شمعة قياسـية على بعد ١ قدم. وتحتاج النباتات على الأقل من ١٠٠ – ٢٠٠ شـمعة لكي تنمو ولهذا تزداد كمية المواد الكربوهيدراتية المتكونة في النباتات بزيادة شـدة الضـوء حتى تصل إلى حد أقصـى وتسمى بنقطة التشبع الضـوئي، وأذا قلت شدة الأضـاءة عن ذلك سوف تقل نواتج التمثيل الضـوئي ويصبح النبات شاحب ذات شكل مغزلي ويأخذ بالأستطالة ويقل سمك الساق.

تقسم النباتات من حيث استجابتها إلى شدة الضوء إلى :

أ- نباتات محبة للضـــوء: وتحتاج على الأقل إلى ٣.٠٠٠ وحدة شـــمعية ضـــوئية ومعظم المحاصيل الاقتصادية تنتمي إلى هذه المجموعة.

ب- نباتات محبة للظل: وتحتاج إلى كمية ضوء أقل ومن أمثلتها نباتات الزينة.

ج- مدة الإضاءة:

وهي عدد ســاعات الإضــاءة في اليوم وتختلف من موقع إلى آخر ومن موســم إلى آخر.

وإن عدد ساعات النهارعند خط الأستواء ١٢ ساعة طول العام.

تنقســم النباتات من حيث اســتجابتها لمدة الإضــاءة إلى تأثيرها على نشــوء الأزهار ويمكن تقسيمها إلى نوعين:

١- نباتات محايدة: وهي لا تتأثر بعدد ســاعات النهار ومن أمثلتها: القطن – اللوبيا – القرعيات

٢- نباتات تتأثر بعدد ساعات الإضاءة:

أ- نباتات النهار الطويل: وهذه تحتاج لنشوء التزهير إلى عدد ساعات إضاءة تزيد عن حد معين من الساعات على الأقل وأن ساعات الإضاءة تتزايد في أثناء فترة نشوء التزهير ومن أمثلة المحاصيل: القمح الشتوي ، الشعير ، الراي ، البرسيم الأحمر، الكتان ،البطاطس

ب-نباتات النهار القصير: وهذه تحتاج إلى ساعات إضاءة أقل من حد معين ويجب أن تتناقص ساعات النهار باستمرار ومن أمثلتها: الأرز ، وبعض أصناف الذرة الشامية ، الذرة الرفيعة ، فول الصويا.

فإذا نقلنا نبات نهار قصر من المنطقة الاستوائية إلى المنطقة المعتدلة يؤدي هذا إلى عدم إزهار النباتات وتستمر في النمو الخضري. والعكس عند زراعة محاصيل النهار الطويل في موسم نهار قصير يؤدي هذا إلى تقصير فترة النمو الخضري (٧).

المطلب الثالث عملية التزهير في النبات

تمثل عملية التزهير تحول فسيولوجي من مرحلة أنتاج المجموع الخضري الى مرحلة أنتاج البراعم الزهرية التي تعطي الأزهار عند مرحلة البلوغ، وهذه العملية وكثير من العمليات الفسيولوجية تتأثر بعدد ساعات النهار زيادة أو نقصان حيث أن لكل نبات موعد ثابت للتزهير لا يتاخر عنه الأ عند حدوث أختلال في ساعات الأضاءة وساعات الظلام.

بين العلماء عن ظاهرتين تعملان معا في التأثير على عملية التزهير وهما التواقت الضوئي والتواقت الحراري من حيث عدد ساعلت الأضاءة، كمية ونوعية الضوء الساقط بالأضافة الى درجات حرارة الليل والنهار.

المطلب الرابع التواقت الضوئي:

عبارة عن اختلاف استجابة النباتات للطول النسبي لكل من الليل والنهار، وتؤثر في عمليات فسيولوجية مهمة مثل التزهير، تكشف البراعم، الكمون، أصفرار وسقوط الأوراق، وتخزين الغذاء في النبات.

تقسم النباتات من ناحية الفترة الضوئية إلى:

نباتات نهار طويل: وهي مجموعة النباتات التي تزهر عند نموها تحت ظروف النهار الطويل ١٤-١٥ ساعة يوميا

نباتات نهار قصـــير : وهى مجموعة النباتات التي تزهر عند نموها تحت ظروف النهار الطويل (١٠) ساعة يوميا

نباتات محايدة النهار : تزهر نباتات تلك المجموعة تحت أي ظروف من الإضـــاءة والإظلام ، وهذه المجموعة من النباتات تكون حساسيتها للأزهار تتعلق بأرتفاع درجة الحرارةأو أنخفاضها أو بالشدة الضوئية وأحيانا بتفاعل العاملين (٨).

وفي القرآن الكريم آيات تعبر عن ذلك التغيير في الســاعات مثل قوله تعالى {أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُولِجُ اللَّيْلَ فِي النَّهَارِ وَيُولِجُ النَّهَارَ فِي اللَّيْلِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي إِلَىٰ أَجَلٍ مُسَمًّى وَأَنَّ اللَّهَ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ} ٢٩سورة لقمان أي أن الله سبحانه تعالى يدخل الليل في النهار والعكس صـــحيح فيزيد أحدهما بما نقص من الآخرفنلاحظ زيادة في ســاعات النهار في فصــل الصــيف بينما تزداد ســاعات الليل شــتاءا، أما التساوي بينهما فيحدث في فصلي الربيع والخريف. وتختلف حساسية النباتات لفترات التعرض الضوئي بدرجة كبيرة بأختلاف خطوط العرض على سح الكرة الأرضية لذا يجب معرفة الأحتياجات الضوئية لكل جنس نباتي من حيث كمية ونوع الضوء وشدة الأضاءة التي تدفع النبات للأزهار.

توصــل العلماء الى أن فترة الظلام المتصــلة هي الجزء المهم في أســتحثاث عملية التزهير والتي تلعب دورا مهما في تحديد نشـــوء البراعم الزهرية الأولية، في حين أن فترة الأضــاءة تعمل في التأثير على عدد المنشــأت الزهرية الى جانب شدة الأضــاءة التي تؤثر في عملية التمثيل الضـــوئي وتأثير الفترة الضـــوئية كما ونوعا. ومن ذلك نلاحظ أن طول الليل هو العامل الرئيســي في التواقت الضــوئي أذ أن المادة المنبه للأزهار تتجمع في الليل ويزداد تركيزها كلما طال الليل الى كمية تعمل على تثبيط عملية التزهير كما نراه في نباتات الليل القصــير، في حين نباتات الليل الطويل ليس هناك ما يحمي المادة المنبه للأزهار من تأثير النهار الضـــار أذ يحتاج النبات الى ليل طويل لتتراكم هذه المادة لحد تنبيه عملية الأزهار(٩).

وعلى أساس ذلك قسم العلماء النباتات مرة ثانية أستنادا الى طول فترة الظلام وليس طول فترة الأضاءة وهذا يعد بحد ذاته أعجازا قرانيا حيث أن كلمة الليل سابقة لكلمة النهار في أغلب الآيات القرآنية الكريمة مثل قوله تعالى: {وَاللَّيْلِ إِذا يغشى (١) وَالنَّهارِ إِذا تجلى (٢)} سورة النور، {وَاللَّهُ يُقَدِّرُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ} ٢٠ سورة المزمل.

المطلب الخامس التواقت الحراري

لكل نبات فترة حرارية يستقبلها طول دورة حياته ليصل الى مرحلة النضج والأنتاج، ولكل مرحلة من مراحل نمو النبات درجة حرارية مثلى تعطيه أعلى كفاءة حرارية لتلك المرحلة.وتتأثر النباتات بعاملين هما درجة الحرارة وتغيير طول النهار، كما يؤثر تتابع الفصول المناخية من الفصل البارد ذات النهار القصير الى الفصل الدافئ ذات النهار الطويل بدرجة كبيرة على الشكل الظاهري للنبات. وتؤثر درجة الحرارة أيضا على عملية النضج السليم والطعم الجيد للثمار(٨).

المطلب السادس عملية البناء الضوئي

أختص الله سبحانه وتعالى صفة خاصة للنباتات أنفردت بها عن سائر الكائنات الحية وهي قدرتها على أستعمال الطاقة الضوئية في عملية تحويل ثاني أوكسيد الكاربون الى مادة عضوية، وترجع هذه القدرة في النباتات الخضراء الى أحتوائها على مجموعة من الصبغات القادرة على أمتصاص الضوء مثل صبغات الكلوروفيل ولذلك تسمى هذه العملية بعملية البناء الضوئي والتي يمكن تعريفها بأنها عملية تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيمياوية تستخدم في بناء المواد الكاربوهيدراتية من ثاني أوكسيد الكاربون والماء.

تحدث عملية البناء الضوئي في الأوراق الخضراء للنباتات الراقية والتي تحتوي في تركيبها على البلاستيدات الخضراء حيث تعتبر كل بلاسيدة خضراء جهازا كاملا يمكنه القيام بشكل مستقل بعملية البناء الضوئي وذلك لأحتوائها على الصبغات والأنزيمات والمركبات اللأزمة لهذه العملية (١٠).

تشتمل عملية البناء الضوئي على طورين أساسين هما:

١- التفاعل الضوئي: وفيه يمتص الكلوروفيل الطاقة الضوئية التي تشجع أنشطار الماء الة هيدروجين وأوكسجين، وأيضا تتحول الطاقة الضوئية الى طاقة كيمياوية.

٢- تفاعل الظلام: وفيه يتحد الهيدروجين الناتج من الطور الأول مع ثاني أوكسيد الكاربون مكونا المادة الكاربوهيدراتية (الكلوكوز) بمساعدة الطاقة الكيمياوية المتكونة أثناء الطور الأول. أي أنه في هذه المرحلة يتم تثبيت ثاني أوكسيد الكاربون في الظلام. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ +light $\rightarrow$ +6H20 6CO2

تتضح عناصر عملية البناء الضوئي في قوله تعالى:

وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ آيَاتٌ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ} ٥ سورة الجاثية. وهذه العناصر موجودة في السماء القريبة والبعيدة ويعطينا القرآن الكريم تلك الحقيقة في قوله تعالى: { وَفِي السَّمَاءِ رِزْقُكُمْ وَمَا تُوعَدُونَ } ٢٢ سورة الذاريات، ففي السماء توجد الطاقة الشمسية وثاني أوكسيد الكاربون والأوكسجين والماء. وكذلك تتجلى آيات القرآن الكريم في تفاعلات الضوء والظلام بقوله تعالى: {وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَتَيْنِ ۖ فَمَحَوْنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً} ١٢ سورة الأسراء وقوله تعالى: { وَأَغْطَشَ لَيْلَهَا وَأَخْرَجَ ضُحَاهَا } ٢٩ سورة النازعات.

الخاتمة:

المصادر:

١- شوكين، فيكتور.، نايلور، أوبري.، جاكوبز، وليم.، سالزبوري، فرانك. ترجمة د. محمد القصاص. (٢٠٢١). حياة النبات. وكالة الصحافة العربية. جمهورية مصر العربية.

٢- فرغلي، قطب عامر. (١٩٩٦). أختلاط الماء بالأرض الهامدة. منشورات هيئة الأعجاز العلمي للقرآن الكريم والسنة، نشرة رقم ٢٠.

٣- أبو العطا، نظمي خليل. (١٩٨٧). أعجاز النبات في القرآن الكريم. مكتبة النور، القاهرة.

٤- أبو العطا، نظمي خليل. (١٩٩٨). آيات معجزات من القرآن الكريم وعالم النبات. دار الجميل، القاهرة.

٥- أبو العطا، نظمي خليل. (٢٠٠٧). هرمون الأزهاروأختلاف الليل والنهار. موسوعة الأعجاز العلمي في القرآن والسنة.

٦- البطل، نبيل. (٢٠٠٤). أنتاج نباتات الزينة المحمية. الطبعة الثالثة. جامعة دمشق

٧- الأنصاري، مجيد محسن.، اليونس، عبد الحميد. (١٩٨٠). مبادئ المحاصيل الحقلية. دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد.

8- B. Thomas and D. Vince-Pure. Photoperiodism in Plant (2^{nd}). (1997). Academic Press.

٩- وصفي، عماد الدين. (١٩٩٥). منظمات النمو والأزهار وأستخدامها في الزراعة. المكتبة الأكاديمية، القاهرة.

١٠- الدسوقي، حشمت سليمان. (٢٠٠٨). أساسيات فسيولوجيا النبات. مكتبة جزيرة الورد، القاهرة