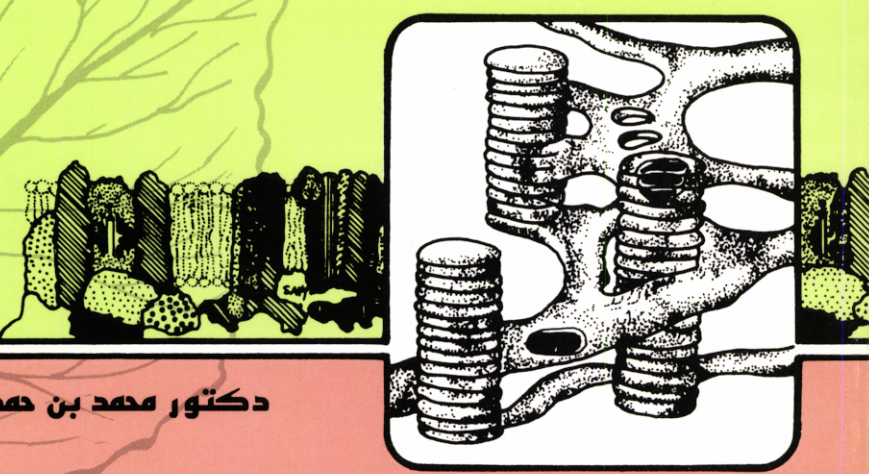
الموجز في البناء الضوئي



دكتور محمد بن حمد الوهيبي

جامعة الملك سعود
عمادة شؤون المكتبات

الموجـــز في البنـاء الضـوئي

الدكتور محمد بن حمد الوهيبي
أستاذ مشارك بقسم النبات والأحياء الدقيقة
كليـــة العلـــوم
جامعة الملك سعود ـ الريـاض

الناشر: عمادة شؤون المكتبـات ـ جامعـة الملك سعـود
ص. ب ٢٢٤٨٠ ـ الرياض ١١٤٩٥ ـ المملكة العربية السعودية

© ١٩٩٠م جامعة الملك سعود.
جميع حقوق الطبع محفوظة. غير مسموح بطبع أي جزء من أجزاء هذا الكتاب، أو خزنه في أي نظام لخزن المعلومات واسترجاعها، أو نقله على أية هيئة أو بأية وسيلة سواء كانت إليكترونية أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية، أو استنساخًا، أو تسجيلًا، أو غيرها إلا بإذن كتابي من صاحب حق الطبع.
الطبعة الأولى: ١٤١١هـ (١٩٩٠م).

٥٨١
و م م الوهيبي، محمد حمد
الموجز في البناء الضوئي ـ محمد حمد الوهيبي.

١. فسيولوجيا النبات. ٢. النباتات.
أ. العنوان.

مطابع جامعة الملك سعود ١٤١١هـ

تقديم

سبق أن صدر كتيبـان موجزان أحدهما يغطي أساسيات «التنفس» والآخر في موضـوع «العلاقات المائية في النبات». وهذا الكتيب «الموجز في البناء الضوئي» هو الثالث في هذه المجموعة التي تستهدف تغطية بعض المعارف في علم النبات. والبناء الضوئي، كفرع من فروع علم وظائف الأعضاء في النبات (فسيولوجيا النبات) يتميز بوفرة في الأبحاث قد لا تضاهيها أبحاث في فرع آخر. مما نتج عنه تقدم المعرفة في هذا المجال خاصة خلال الخمسين سنة الماضية حيث وجدت العديد من الكتب والمراجع والمجـلات المتخصصـة باللغـات الأخرى لدرجة أن الموسوعة الجديدة لعلم وظائف أعضاء النبات التي صدرت منذ أكثر من عشر سنوات (١٩٧٧م) قد أفردت مجلدين لتغـطية موضوع البناء الضوئي خاصة بعد عام ١٩٥٠م. وفي هذا دلالة على قناعة العلماء بأهمية البناء الضوئي؛ ويكفي أن البناء الضوئي هو الوسيلة الوحيدة في الوقت الراهن لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيمائية وفرت وتوفر للبشرية موارد أساسية ومهمة. وقد تم اختيار الكتابة في هذا الموضوع نظرا لندرة ماكتب باللغة العربية فيه والحـاجـة الماسة لمن يجد صعوبة في متابعة الأبحاث العلمية باللغات الأخرى، وقد روعي في هذا الموجز تغطية الآراء الأساسية الوصفية لعملية البناء الضوئي حيث بُدِيء بلمحـة عن طبيعـة الضوء نظرا لما للضوء من دور في تعيين الخصائص الفسيولوجية للنبات، وبالتالي إنتاجيته من المادة الجافة؛ تلي ذلك لمحة أخرى عن تركيب البلاستيدة وما تحويه من صبغات لاقتناص الطاقة الضوئية ثم بصورة أكثر تفصيلا ـ لكنها لاتزال موجزة ـ لأساسيات التفاعلات الضوئية ومايؤثر عليها. أما الفصول الباقية، فتغطي

منشأ وتكشف البلاستيدة وكفاءة البناء الضوئي وإنتاجية النبات، وتضم كذلك مختصرا لعملية البناء الضوئي في الكائنات الدقيقة. وحيث إن الناحية التجريبية مهمة وأساسية لتقدم العلم، فقد تم إفراد فصل لطرق قياس البناء الضوئي أو مصدرها.

إن هذه الصورة العامة لموجز البناء الضوئي قد تسهم في اضافة بسيطة للمكتبة العربية في هذا المجال لكن الأهم من ذلك أنها توفر للطالب الجامعي مرجعا عاما لهذا الموضوع الحيوي في مجال علوم النبات. هذا بالإضافة إلى ذكر بعض المراجع كالكتب والمقالات الاستقرائية (المطالعات) حيث تتوفر المراجع الأولية وكذلك بعض المراجع الأولية ذات الصلة بالرسوم والصور التوضيحية التي وردت لتوضيح حقيقة أو شرح نظرية أو تعزيز رأي معين لعلها ترشد الباحث الذي يرغب في متابعة نقطة معينة في البناء الضوئي لغرض البحث أو الاطلاع.

وأخيراً تجدر الإشارة إلى الترحيب بأية ملاحظة أو نقد بنَّاء في سبيل العلم، والله من وراء القصد.

الريـاض ١٢/٥/١٤٠٨هـ
الموافق ١/١/١٩٨٨م

محمد حمد الوهيبي

المحتويات

صفحة

تقديم ..... هـ
المقدمة ١
١ ـ لمحة تاريخية ٣
٢ ـ الضوء ٩
٢ـ١ طبيعة الضوء ٩
٢ـ٢ الطاقة الضوئية ١١
٢ـ٣ وحدات القياسات الضوئية ١٣
٢ـ٤ امتصاص الضوء ١٥
٣ ـ البلاستيدات والصبغات النباتية ١٩
٣ـ١ البلاستيدات ١٩
٣ـ٢ الصبغات النباتية ٢٥
٤ ـ منشأ البلاستيدات وتكشفها ٤١
٥ ـ التفاعلات الضوئية ٤٥
٥ـ١ ظاهرة أميرسون والنظامين الضوئيين ٤٧
٥ـ٢ سلسلة نقل الإلكترونات ٤٨
٥ـ٣ الفسفرة الضوئية ٥٦
٥ـ٤ وحدة البناء الضوئي ٦٢
٥ـ٥ نواتج التفاعلات الضوئية ٦٤

٦ ـ التفاعلات اللاضوئية ٦٧
٦ـ١ مقدمة ٦٧
٦ـ٢ دورة الكربون في النباتات الثلاثية الكربون (دورة كالفن). ٦٩
٦ـ٣ دورة الكربون في النباتات الرباعية الكربون. ٧٦
٦ـ٤ دورة الكربون في النباتات العصيرية المتأقلمة. ٨٦
٦ـ٥ نواتج البناء الضوئي والتفاعلات الأخرى في البلاستيدات. ٩٥
٦ـ٦ النقل عبر أغشية البلاستيدة. ١٠٢
٦ـ٧ التنفس الضوئي ١٠٣
٦ـ٨ النقطة الحدية الحرجة. ١١٤
٧ ـ البناء الضوئي في الكائنات الدقيقة ١١٩
٨ ـ العوامل المؤثرة في معدل البناء الضوئي ١٢٥
٨ـ١ الإضـــاءة ١٢٦
٨ـ٢ درجة الحرارة ١٢٨
٨ـ٣ تركيز ثاني أكسيد الكربون ١٢٨
٨ـ٤ تركيز الأكسجين ١٢٩
٨ـ٥ الإجهاد المائي ١٣٠
٨ـ٦ العناصر الغذائية ١٣٠
٨ـ٧ تأثير الرياح ١٣٢
٨ـ٨ النشاط البشري ١٣٢
٩ ـ طرق قياس البناء الضوئي ١٣٩
٩ـ١ طرق قياس الطيف الضوئي ١٣٩
٩ـ٢ تقدير الكلوروفيل ١٤١
٩ـ٣ قياس نقل الإلكترونات ١٤٣
٩ـ٤ قياس الفسفرة الضوئية ١٤٦
٩ـ٥ قياس معدل البناء الضوئي ١٤٧
١٠ ـ كفاءة البناء الضوئي وإنتاجية النبات ١٥٣

المراجـــع ١٦١
ثبت المصطلحات العلمية ١٦٧
كشاف الموضوعات ١٨٣