بسم الله الرحمن الرحيم

تطبيقات التقنية الحيوية

في مجال التنوع الحيوي

تحرير

Joydeep Mukherjee

ترجمة

أ.د. وائل نبيل حُزين

أستاذ الأحياء الدقيقة والتقنية الحيوية، أستاذ كرسي أبحاث المنتجات الحيوية،

قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة الملك سعود

دار جامعة الملك سعود للنشر

KING SAUD UNIVERSITY PRESS

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

ح دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٤٤هـ (٢٠٢٢م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

موكهرجي ، جويدب

تطبيقات التقنية الحيوية في مجال التنوع الحيوي / جويدب موكهرجي ؛ وائل نبيل حزين – الرياض ، ١٤٤٣

٣٦٠ص؛ ١٧سم × ٢٤ سم

ردمك: ٣- ٩٩٨ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

١ - علم الأحياء أ. حزين ، وائل نبيل (مترجم) ب. (العنوان)

ديوي ٥٧٤ ١٤٤٣/٢٧٢

رقم الإيداع: ١٤٤٣/٢٧٢

ردمك: ٣- ٩٩٨ - ٥٠٧ - ٦٠٣ - ٩٧٨

هذه ترجمة عربية محكمة صادرة عن مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

Biotechnological Applications of Biodiversity
By:Joydeep Mukherjee Edhtor
© Springer- Verlag Berlin Heidelber 2013

وقد وافق المجلس العلمي على نشرها في اجتماعه الثامن عشر للعام الدراسي ١٤٤٢هـ، المعقود بتاريخ ١٤/ ٩/ ١٤٤٢هـ ، الموافق ٢٦/ ٤/ ٢٠٢١م.

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يُسمح بإعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.

دار جامعة الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS

مقدمة المترجم

يعتبر التنوع الحيوي أو الأحيائي هو نتيجة طبيعية لفترات متعاقبة من التطور ويشمل هذا التنوع من الكائنات البسيطة وحيدة الخلية إلى جسم الإنسان معقد التركيب، مروراً بالطحالب والنباتات بدائية التركيب والفطريات و النباتات الزهرية والحيوانات الأولية والحيوانات الأكثر تطوراً، وكلها عناصر لا تقل أهمية في التنوع الحيوي. وتتفاعل هذه الكائنات مع بعضها داخل النظام البيئي، وقد حافظ هذا التنوع الحيوي على تنوع الموارد الطبيعية مما كان له عظيم النفع على المجتمع البشري، حيث استغل الإنسان تنوع هذه الموارد في توفير ضروريات الحياة الأساسية من غذاء وكساء ومأوى. وإدراكاً لأهمية التنوع الحيوي للأجيال الحالية ومستقبلاً، أعلنت الأمم المتحدة عن اتفاقية التنوع الحيوي في عام ١٩٩٢م للحفاظ على التنوع الحيوي والاستخدام الأمثل لمكوناته والتقاسم العادل والاستفادة من استخدام الموارد الجينية. وعلاوة على ذلك، فقد أعلنت الأمم المتحدة العقد الحالي (٢٠١١-٢٠٢٠) بأنه "عقد الأمم المتحدة للتنوع الحيوي".

ويساهم التنوع الحيوي في تقديم الكثير من المنتجات باستخدام تقنيات التقنية الحيوية، فتنوع المحاصيل الغذائية والألياف له دور كبير في توفير الغذاء والكساء لعدد السكان المتنامي، كما أن معرفة التنوع الحيوي أمر ضروري في مجال الاستكشافات الطبية والدوائية. كما أن للتنوع الحيوي تطبيقات كثيرة في مجالات حماية البيئة وتوفير مصادر طاقة جديدة ونظيفة.

لذا فقد اُخْتيرت فصول هذا الكتاب لتغطية تطبيقات التقنية الحيوية في مجال التنوع الحيوي، فالفصل الأول "قضايا معاصرة في التنوع البيولوجي في محاصيل الحبوب" يتحدث عن التنوع الحيوي لمحاصيل الحبوب مثل الأرز والقمح والذرة والدخن والمواد الغذائية الضرورية الناشئة من

هذه الحبوب. أما الفصل الثاني فيتناول أهمية التنوع الحيوي في إنتاج المضادات الحيوية والمركبات النشطة بيولوجياً، حيث يسلط الضوء على أهمية تنوع الكائنات الحية الدقيقة ودورها في إنتاج وتطوير عقاقير جديدة. واستعرض الفصل الثالث دور التنوع الحيوي النباتي في تقديم الأدوية النباتية والأدوية العشبية. ويتحدث الفصل الرابع عن استخراج بعض المركبات الحيوية المفيدة من الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش متكافلة مع النمل مع شرح مفصل للتنوع الميكروبي والنظام البيئي في أحشاء النمل الأبيض وقدرته على تقديم مجموعة واسعة من المنتجات الحيوية المفيدة. بينما يستعرض الفصل الخامس "الموارد الحيوية للسيطرة على التلوث البيئي" ويصف دور تنوع النباتات والكائنات الحية الدقيقة في المعالجة الحيوية للملوثات البيئية. وفي الفصل الأخير تم شرح قدرة الكائنات على إنتاج الوقود الحيوي وعن دور النباتات، والطحالب، والخمائر، والبكتيريا في إنتاج وقود الديزل الحيوي والبنزين ووقود الطائرات والألكانات، والهيدروجين.

لذلك فالكتاب مرجع ممتاز وحديث في مجال استخدامات التنوع الحيوي، حيث يغطي تطبيقات التقنية الحيوية للتنوع الحيوي في المجالات المختلفة. ويقدم الكتاب نظرة شاملة للتطبيقات الحيوية للتنوع الحيوي تفيد الخبراء في مجال التنوع الحيوي والطلاب والباحثين والعلماء وغيرهم من المهتمين بالتنوع الحيوي والحياة الفطرية.

تمهيد
PREFACE

التنوع الحيوي هو نتيجة فترات التطور المتتالية لأكثر من ثلاثة بلايين سنة. من الميكروبات البسيطة أحادية الخلية إلى جسم الإنسان المعقد، كلها مكونات متساوية الأهمية للتنوع الحيوي، تتفاعل لتشكيل نظم بيئية وظيفية. ولقد عززت الموارد الحيوية المجتمع البشري على مدى آلاف السنين، وقد تم استغلال التنوع في هذه الموارد لثلاث ضروريات أساسية: الطعام، الملبس، والمأوى من قِبل الناس في حقبة ما قبل التاريخ المسجل فضلاً عن العصر الحديث. وإدراكًا للقيمة الهائلة للتنوع الحيوي للأجيال الحالية والمستقبلية، أعلن مؤتمر الأمم المتحدة بشأن البيئة والتنمية (مؤتمر "قمة الأرض" في ريو) اتفاقية التنوع الحيوي (CBD) في عام ١٩٩٢. ومن خلال هذا الاتفاق العالمي، تطمح ١٩٣ دولة إلى "الحفاظ على التنوع الحيوي، والاستخدام المستدام لمكوناته، والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية" [١]. علاوة على ذلك، أعلنت الأمم المتحدة العقد الحالي (٢٠١١-٢٠٢٠) بأنه "عقد الأمم المتحدة للتنوع الحيوي". وبهدف وقف فقدان التنوع الحيوي واستعادة التنوع الحيوي المفقود على المدى الطويل، وافقت الحكومات على "الخطة الإستراتيجية للتنوع الحيوي ٢٠١١-٢٠٢٠ وأهداف ايتشي". ومن بين الأهداف الخمسة، يعتبر "تعزيز المنافع للجميع من التنوع الحيوي وخدمات النظم البيئية" واحداً من الأهداف الإستراتيجية المهمة. بناءً على هذه الخلفية، أعتبر نشر هذا الكتاب جاء في توقيت جيد للغاية.

تُعرِّف المادة الثانية من اتفاقية التنوع الحيوي التقنية الحيوية بأنها "أي تطبيق تقني يستخدم النظم الحيوية أو الكائنات الحية أو مشتقاتها، لتصنيع أو تعديل المنتجات أو العمليات لاستخدام محدد" [٢]. وأهم جوانب أسلوب حياتنا التي تأثرت بالتقنية الحيوية هي الزراعة، والأدوية،

والمنتجات بكميات ضخمة، والبيئة، والطاقة. ويرتبط التنوع الحيوي ارتباطًا وثيقًا بتقديم الخدمات بواسطة التقنية الحيوية. فتنوع محاصيل الغذاء والألياف أمر بالغ الأهمية لتغذية، وكساء، وايواء أعداد السكان المتزايدة، خاصةً في العالم النامي. ووفقًا لمنظمة الصحة العالمية، فإن المعرفة الأفضل بالتنوع الحيوي على سطح الأرض أمر ضروري للاكتشافات الطبية والدوائية المستقبلية التي ستبعدنا عن الموت والمرض. وتبحث صناعة العمليات الحيوية عن إنزيمات جديدة وعناصر أيضية تقاوم ظروف الإنتاج الصناعي القاسية مثل الحدود القصوى لدرجات الحرارة، ورقم الأس الهيدروجيني، والضغط. هنا يمتلك التنوع الحيوي الحل. ويمكن زيادة معدل المعالجة الحيوية ومداها بشكل كبير باستخدام كائنات حية جديدة، ومن هنا تأتي أهمية التنوع الحيوي في الحماية البيئية. وكما توقع "المنظور الاستشرافي الدولي للطاقة ٢٠١٣"، فإن استهلاك الطاقة في العالم سيزيد بنسبة هائلة تبلغ ٥٦٪ بين عامي ٢٠١٠ و٢٠٤٠، وسيكون الطلب الأعلى في الصين والهند. لكن التنوع الحيوي يمتلك القدرة على توفير مصادر حيوية جديدة لتلبية هذا الطلب.

بناءً على ذلك، اختيرت فصول هذا الكتاب لتغطية مدى تطبيقات التقنية الحيوية في مجال التنوع الحيوي. في فصل "القضايا الراهنة في مجال التنوع الحيوي لمحاصيل الحبوب"، تناول دانلو موريتا وزملاؤه (Danilo Moreta et al.) التنوع الحيوي لمحاصيل الحبوب مثل الأرز، والقمح، والذرة، والدُّخن، والغذاء الأساسي المستجد، وهو نبات الكينوا. أما في فصل "التنوع الحيوي في إنتاج المضادات الحيوية وغيرها من المركبات النشطة بيولوجيا"، سلط جرش ماهاجان و لاكسمي بالاشندران (Girish Mahajan and Lakshmi Balachandran) الضوء على أهمية تنوع الميكروبات في توفير فرص لتطوير عقاقير جديدة. وفي فصل "النباتات الطبية وصحة الإنسان والتنوع الحيوي: نظرة مُوسعة"، أكد توهينادري سن وسمير كومار سامنتا (Tuhinadri Sen and Samir Kumar Samanta) دور التنوع الحيوي النباتي في توفير العقاقير النباتية والأدوية العشبية التي يعتمد عليها أغلبية سكان العالم (خاصةً في البلدان النامية). واستعرضت إبك كيرتوبك والمؤلفون المشاركون (İpek Kurtböke et al.) في فصل "رؤى تصنيفية بيئية حول الأكتينوميسيتات المتكافلة معيشياً داخل النمل الأبيض لاكتشاف المركبات الجديدة النشطة بيولوجياً " التنوع الميكروبي لنظام بيئي صغير

جدًا، أحشاء النمل الأبيض، وقدرته على تقديم مجموعة واسعة من المنتجات الحيوية المفيدة. أما في فصل "الموارد الحيوية لمكافحة التلوث البيئي"، وصفت بارندا سانا (Barindra Sana) تنوع النباتات، والميكروبات، وحقيقيات النواة الأقل تطوراً، وتطبيقاتها في المعالجة الحيوية للملوثات البيئية. و في فصل "الكائنات الحية المستخدمة في إنتاج الوقود الحيوي: الموارد الحيوية الطبيعية ومنهجيات تحسين قدراتها على التخليق الحيوي"، كتب جوان جرونج هو وزملاؤه (Guangrong Hu et al.) عن النباتات، والطحالب، والخمائر، والبكتيريا المتنوعة كمنتجين للديزل الحيوي، والبنزين، ووقود الطائرات، والألكانات، والهيدروجين. كما عرض المؤلفون قائمة تصنيفية للأنواع المُستخدمة حاليًا أو الجاري استكشافها وقواعد اختيارهم لتطبيقات التقنية الحيوية. كما نُوقشت الأساليب الحديثة لاستكشاف التنوع الحيوي الجديد. وتشكل إستراتيجيات حفظ الكائنات جزءًا مهمًا من الفصول. كما كان هناك تركيز أيضًا على عمليات التقنية الحيوية التجارية التي تستغل التنوع الحيوي.

وتكتسب المسائل القانونية والسياسات في مجال التنوع الحيوي أهمية كبيرة إلى جانب الابتكارات العلمية والتقنية من أجل استغلالها. ولسوء الحظ، يوجد صراع بين الشمال والجنوب حول استخدام التنوع الحيوي. فالجنوب العالمي (الذي يتكون في معظمه من الدول النامية) غني بالتنوع الحيوي، لكنه يمتلك إمكانيات محدودة للوصول إلى التقنية المتقدمة، في حين أن الشمال العالمي (الذي يتألف من البلدان المتقدمة) فقير من حيث الموارد الحيوية، لكنه يمتلك القوة الاقتصادية والتقنية العلمية اللازمة لتسويق الموارد الحيوية. ولقد اتهم الجنوب الشمال الصناعي مرارًا وتكرارًا بالقرصنة البيولوجية [٣]. ولمنع تسويق التنوع الحيوي دون دفع تعويض منطقي للملاك الشرعيين، اعتمدت الهيئة الإدارية لاتفاقية التنوع الحيوي "بروتوكول ناجويا بشأن الحصول على الموارد الجينية والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدامها" في عام ٢٠١٠. ويسعى هذا الاتفاق الدولي إلى "تقاسم المنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية بطريقة عادلة ومنصفة، بما في ذلك طريق الوصول المناسب إلى الموارد الجينية والنقل المناسب للتقنيات ذات الصلة، مع مراعاة جميع الحقوق المرتبطة بتلك الموارد والتقنيات، وعن طريق التمويل المناسب، وبالتالي المساهمة في حفظ التنوع الحيوي والاستخدام المستدام لمكوناته" [٤]. ومن المأمول أن يؤدي

التنفيذ الناجح لبروتوكول ناجويا إلى تخفيف الصراع بين الشمال والجنوب، وتعزيز تطبيقات التقنية الحيوية المتسقة مع التنوع الحيوي ليس لنا فقط بل للأجيال القادمة.

أشكر مدير التحرير الأستاذ الدكتور/ توماس شيبر (Thomas Scheper) ومحررة النشر إليزابيث هوكينز (Elizabeth Hawkins) على إتاحة الفرصة لي لتحرير هذا الكتاب حول قضية عالمية مهمة للغاية. كما أشكر المؤلفين على تمضية وقتهم الثمين في إعداد إسهاماتهم الممتازة. وأتوجه بالشكر الصادق إلى جميع المراجعين لتصويباتهم الدقيقة التي حسنَّت الكتابات بشكل كبير. وآمل أن يجد القراء كل فصل مثير للاهتمام وغني بالمعلومات.

كولكاتا، الهند، أبريل ٢٠١٤ جويديب موكهرجي

المراجع

References

1. Convention on Biological Diversity (2014) http://www.cbd.int/history. Accessed 28 Apr 2014
2. Convention on Biological Diversity (2014) http://www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02. Accessed 28 Apr 2014
3. Chen J (2005) Biodiversity and biotechnology: a misunderstood relation. Available via http://www.cbd.int/doc/articles/2005/a-00468.pdf. Accessed 28 Apr 2014
4. Convention on Biological Diversity (2014) http://www.cbd.int/abs/. Accessed 28 Apr 2014

المحتويات

مقدمة المترجم ..... هـ

تمهيد ..... ز

الفصل الأول : القضايا الراهنة في مجال التنوع الحيوي لمحاصيل الحبوب ١

الفصل الثاني : التنوع الحيوي في إنتاج المضادات الحيوية وغيرها من المركبات النشطة حيوياً ٥٣

الفصل الثالث : النباتات الطبية وصحة الإنسان والتنوع الحيوي: نظرة مُوسعة ٨٧

الفصل الرابع : رؤى تصنيفية بيئية حول الأكتينوميسيتات المتكافلة معيشياً داخل النمل الأبيض لاكتشاف المركبات الجديدة النشطة بيولوجياً ١٦١

الفصل الخامس : الموارد الحيوية لمكافحة التلوث البيئي ١٩٧

الفصل السادس : الكائنات الحية المستخدمة في إنتاج الوقود الحيوي: الموارد الطبيعية الحيوية ومنهجيات تحسين قدراتها على التخليق الحيوي ٢٦٧

ثبت المصطلحات ٣٢٥

أولاً: عربي - إنجليزي ٣٢٥

ثانياً: إنجليزي - عربي ٣٤٠

كشاف الموضوعات ٣٥٥