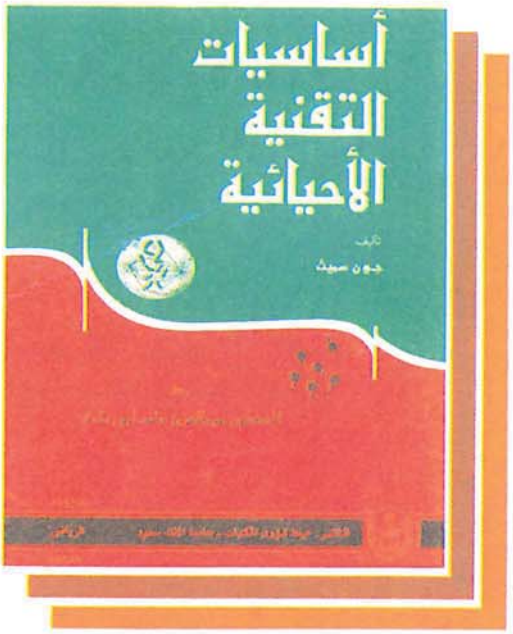
عرض كتاب



أساسيات التقنية الاحيائية

عرض د. دحام اسماعيل العاني

ألف الكتاب الذي نحن بصدده «أساسيات التقنية الاحيائية» الأستاذ جون سميث وقام بترجمته الدكتور عبدالعزيز حامد أبو زنادة وقد تم نشره عام ١٩٨٧م بوساطة عمادة شؤون المكتبات بجامعة الملك سعود . حاول المؤلف جمع المبادىء الأساس التي تطورت من خلالها التقنية الحيوية والتحدث عنها من خلال خمسة فصول .

ففي الفصل الأول والذي يقدم فيه المؤلف للقارىء المدخل إلى هذا العلم يتناول في البداية طبيعة علم التقنية الحيوية ونوعية تفاعلاتها من حيث كونها تفاعلات هدم المركبات المعقدة إلى مركبات بسيطة أو تفاعلات بناء أو تصنيع حيوي تبنى فيه مركبات معقدة من جزئيات بسيطة (كتصنيع المضادات الحيوية). بعد ذلك يستعرض المؤلف التطور التاريخي لهذا العلم الذي عرفت تطبيقاته منذ عهد السومريين والبابليين أي منذ ٦٠٠٠ سنة قبل الميلاد إلا أنه لم يتم التعرف على دور الكائنات الحية في هذه العمليات إلا في القرن السابع عشر الميلادي وعلى يد «انتون فان يومن هوك»، ثم يعدد في هذا الفصل المبتكرات الجديدة لهذا العلم قبل أن يتناولها بالشرح والتفصيل وهي الهندسة الوراثية التي تتحكم في اعادة تنظيم أو توليف الحامض النووي (DNA) وزراعة الأنسجة واندماج البروتوبلاست ثم تقنية الأنزيمات المتضمنة استخدام الأنزيمات المسكنة والتفاعلات الأنزيمية الخلوية المحفزة ودور الهندسة الكيموحيوية والمفاعلات الحيوية في عمليات التقنية الحيوية ثم التحكم الآلي باستخدام الحاسب الآلي لعمليات التخمر ، ومن خلال كل هذه المبتكرات يتضح تماماً أن علم التقنية الحيوية ليس مجالاً جديداً للمعرفة بل هو نشاط أتاح الفرصة لاسهامات الاختصاصيين من مجالات واسعة ومتعددة وهنا يثير المؤلف الانتباه إلى ضرورة التمييز بين علم الحياة وعلم التقنية الحيوية حيث يهدف علم الحياة إلى الحصول على المعرفة الحيوية ، بينما يعمل علم التقنية الحيوية على تطبيق هذه المعرفة ، وفي نهاية هذا الفصل يقسم المؤلف التقنية الحيوية الحالية والمستقبلية إلى ثلاثة مستويات وذلك على أساس مستوى التنمية الصناعية لا على أساس حجم وحدة الإنتاج ، فالقسم الأول هو تقنية حيوية صغيرة المستوى للمنتجات التي لا تنتج صناعياً ، والقسم الثاني للمتوسطة المدى لإنتاج السلع الكيميائية المعاصرة والتي ستنافس الزراعة في بعض منتجاتها الطبعية كالبروتينات والدهون ، والقسم الأخير لكبيرة المستوى والتي يتوقع أن تنافس البترول والفحم لإنتاجها الوقود والمنتجات الصناعية ضخمة الإنتاج .

في الفصل الثاني ينتقل المؤلف إلى تناول موضوع علم الوراثة التطبيقي أو مايسمى بالهندسة الوراثية . إذ يختص هذا العلم باشتقاق وتحسين سلالات الكائنات الحية التي يمكن الاستفادة منها لصالح الانسانية ، فهناك العديد من الطرق التقنية التي تعمل على احداث أو اهمال أو إضافة جزء إلى التركيب الوراثي للكائن الحي ، ثم يستعرض المؤلف في هذا الجزء العمليات التي تخضع لها برامج الهندسة الوراثية فبين أن عمليات الانتقاء والفصل تكون جزءاً رئيساً منها والفصل عبارة عن استخدام الطرق التي لا تسمح إلا بتعيين وعزل الكائنات الحية أو المركبات الأيضية ذات الاهتمام من مجموعات كبيرة .

بعد ذلك يتم حفظ الكائنات بالطرق التي توفر لها أدنى قدر من الانحلال لقدراتها الوراثية . ثم يستعرض المؤلف تقنية تحوير تركيبة المورثات للكائنات الحية بالتطفير أو بالعديد من أشكال التهجين وكذلك تقنيات اعادة تنظيم أو توليف الـ (DNA) والغرض منها . وأخيراً يشير المؤلف في ختام هذا الفصل إلى أن هذا العلم (الهندسة الوراثية) هو أكثر العلوم إثارة كما أنه أكثرها ابداعاً من حيث الطرق التقنية التي يتيحها لعلماء الوراثة الصناعية وآفاق هذا العلم المستقبلية العريضة .

وفي الفصل الثالث يتحدث المؤلف عن تقنية التخمرات ، وطبيعتها ، فالتخمرات هي نمو اعداد كبيرة من الخلايا تحت ظروف محددة ومحكمة لإنتاج الكتلة الحيوية أو تكوين المنتجات ، وتجري هذه العمليات في نظم حاويات أو مفاعلات حيوية وظيفتها الأساس هي تخفيض تكلفة الانتاج أو الخدمة . ويستعرض المؤلف في هذا الجزء الأساسات في زراعة الميكروبات في النظم المائية وتصميم الوسط الغذائي المكون لهذه النظم وفق الغرض من التقنية أو المنتج النهائي المطلوب، ثم ينتقل إلى تصميم المفاعل الحيوي،وأسسه الاقتصادية والعلمية ، والأجهزة المستخدمة في عمليات الضبط والتحكم في المفاعلات الحيوية والطرق التقنية للقياسات المستخدمة (درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني وتركيز الأكسجين المذاب وثاني أكسيد الكربون والكتلة الحيوية) وكيف تم التوصل إلى تخزين المعلومات الناتجة عن هذه القياسات باستخدام الحاسب الآلي الملحق لهذا الغرض ، ثم يستعرض أهمية فهم ميكانيكية انتقال الكتلة والطاقة في عملية التخمر وكيف يمكن التوسع بعمليات التخمر والانتقال من الواحدات التجريبية إلى الانتاج والعوامل المتعلقة بهذا التوسع ومتغيراتها . بعد ذلك استعرض زراعة خلايا الحيوان وتزايده في المدة الأخيرة لانتاج اللقاحات والأنتروفيرونات وعوامل المناعة وغيرها والمشكلات التي تواجه الزراعة المكثفة للخلايا الحيوانية ، ونظم هذه الزراعة وتطورها ثم زراعة خلايا النبات واستخداماتها من إنتاج المواد الصيدلية والمواد الكيميائية الدقيقة وفي تطبيقات البستنة لإكثار أنواع عديدة من النباتات ، بعد ذلك يناقش المؤلف تخمرات الأوساط الصلبة والتي تعني نمو الكائنات الحية الدقيقة على مواد صلبة في غياب أو شبه غياب الماء الحر وميكانيكية انتقال الكتلة مابين حبيبات الأوساط الصلبة ثم داخل الحبيبة نفسها والمفاعلات الخاصة بهذا النوع من التخمرات ونظمها .

أما الفصل الرابع فيعالج فيه المؤلف موضوع الأنزيمات وتقنية الخلايا المسكنة ، والأنزيمات عبارة عن محفزات متخصصة تعمل بمعدلات تحول عالية تحت ظروف فسيولوجية معتدلة في محاليل مائية ، ولقد تم عزل مايزيد عن ٢٠٠٠ أنزيم إلا أن ٢٠ أنزيماً فقط اكتسبت أهمية تجارية كبيرة وتنتج معظمها في عدد محدود من الكائنات الحية الدقيقة ، وتنتج الأنزيمات الميكروبية صناعياً بوساطة المزارع المغمورة والأوعية العميقة وطرق تخمرات الأوساط الصلبة والسائلة . وطريقة الزراعة المتقطعة هي أكثر الطرق استغلالاً في الإنتاج ، وتستخدم الأنزيمات إما على شكل حر في الماء وإما على شكل مسكن وتمنع عملية التسكين نفاذ الأنزيم في مخلوط التفاعل ، كما تسمح باستعادته بسهولة في وسط الإنتاج . ولقد حظيت الأنزيمات المسكنة باستخدام محدود في الصناعة غير أن التقنية الحديثة الخاصة بتسكين كامل للخلية قابلة كثيراً للتطور ، وستكون لها تطبيقات كبيرة في مجال الطب والتحاليل الطبية ، ومن حيث التطبيق ، قد تكون الخلايا المسكنة ميتة أو في حالة ساكنة أو نشيطة النمو ، وفي نهاية الفصل يتحدث المؤلف عن طرق تسكين الخلايا والمفاعلات الحيوية المستخدمة في تقنيات الأنزيمات والخلايا المسكنة .

والفصل الأخير في هذا الكتاب يكرسه المؤلف لعمليات تنقية منتجات التقنية الحيوية وأهمية ذلك ، ويطلق عليه اصطلاح «معاملة الانحدار» وفيه يستعرض هذه العمليات المتمثلة في معالجة المرق وفصل الأطوار الصلبة والسائلة ومنتجات كل طور ثم عزل المنتج وتنقيته النهائي وبالأخص خلال التخزين، وينتهي الكتاب بنظرة شمولية للدور المستقبلي لتقنية اعادة تنظيم الحامض النووي (DNA) . هذا الكتاب يحتوي على ٢١٦ صفحة من القطع المتوسط .