

ملخص :

العناصر القابلة للنقل هي تسلسلات من الحمض النووي قادرة على التحرك من موقع إلى آخر داخل الجينوم. تُصنّف إلى صنفين رئيسيين: (ترانسبوزونات الصنف الأول) التي تعتمد على وسيط (ARN) وتعمل وفق آلية "انسخ-ألصق"، و ترانسبوزونات الصنف الثاني (ذات الحمض النووي) التي تعتمد على آلية "اقطع-ألصق". في هذا العمل، قمنا بدراسة الآليات الجزيئية المسؤولة عن تحرك هذه العناصر، وتحليل أنواع الإنزيمات المسؤولة عنها) ترانسبوزازات من نوع RNase H-like (ريبونوكلياز شبيه بـ H) ، HUH (هستيدين-كاره للماء-هستيدين)، سيرين وتروزين (وبنيتها المحفزة، والمراحل الإنزيمية المرتبطة بها). كما تناولنا في فصل خاص آليات التنظيم مثل الميثيلين، وpiRNA، ومركب HUSH ، ودور هذه العناصر في مرونة الجينوم، علاقتها ببعض الأمراض البشرية، وأهم تطبيقاتها في المجال البيو تكنولوجي.

الكلمات المفتاحية: الترانسبوزونات، الترانسبوزاز، الآلية الجزيئية، الجينوم، البيو تكنولوجيا.

Résumé

Les transposons, également appelés éléments transposables, sont des séquences d'ADN capables de se déplacer d'un endroit à un autre dans le génome. Ils sont classés en deux grandes catégories : les transposons de classe I (rétrotransposons) qui utilisent un intermédiaire ARN dans un mécanisme « copier-coller », et les transposons de classe II (à ADN), qui se déplacent par un mécanisme « couper-coller ». Ce travail a été consacré à l'étude des mécanismes moléculaires impliqués dans la transposition de ces éléments. Nous avons analysé les différents types de transposases (de type RNase H-like (Ribonuclease H-like), HUH (HUH : Histidine–Hydrophobic–Histidine) , sérine, tyrosine), leurs structures catalytiques, ainsi que les étapes enzymatiques impliquées dans la mobilisation des transposons. Un dernier chapitre a été dédié à la régulation des transposons (méthylation, piRNA, HUSH), à leur rôle dans la plasticité génomique, leur implication dans certaines maladies humaines, et à leurs applications potentielles en biotechnologie.

Mots clés : transposons, rétrotransposons, transposase, mécanisme moléculaire, génome, biotechnologie.

Abstract

Transposons, also known as transposable elements, are DNA sequences capable of moving from one location to another within the genome. They are classified into two main classes: Class I transposons (retrotransposons), which use an RNA intermediate in a "copy-paste" mechanism, and Class II transposons (DNA transposons), which mobilize via a "cut-paste" mechanism. This study focused on the molecular mechanisms involved in transposon mobilization. We examined the various types of transposases RNase H-like (H-like ribonuclease), HUH(Histidine-hydrophobic-histidine), serine, and tyrosine), their catalytic domains, and the enzymatic steps of the transposition process. A final chapter addressed the regulation of transposons (methylation, piRNA, HUSH complex), their role in genome plasticity, their implication in human diseases, and potential applications in biotechnology.

Keywords: transposons, transposase, molecular mechanism, genome, biotechnology.