

Przejście heliks - bezładny kłębek w DNA

Jurij S. Lazurkin

Przedmiotem rozważań jest podstawowa charakterystyka oraz molekularny mechanizm topnienia DNA (przejście heliks-bezładny kłębek). Pokazują one, że teoria topnienia DNA osiągnęła obecnie taki stan rozwoju, że można na jej podstawie przewidywać krzywe topnienia oraz mapy denaturacyjne cząsteczek DNA o dowolnej znanej sekwencji zasad, przyjmując względnie prosty, lecz jednocześnie odpowiednio wierny model cząsteczki polimeru. Przedmiotem bardziej szczegółowej dyskusji jest subtelna struktura krzywych topnienia, przyczyna jej występowania oraz zastosowanie w analizie struktury DNA. Wykazuje się, że subtelna struktura krzywych topnienia odzwierciedla sekwencję nukleotydową DNA, może więc być traktowana jako unikalna, indywidualna charakterystyka danego genomu. Zwraca się też uwagę na bardzo silną wrażliwość subtelnej struktury krzywych topnienia, na niewielkie zmiany w sekwencji nukleotydowej wywołane zastąpieniem jednych nukleotydów przez inne, usunięciem lub wprowadzeniem pewnych odcinków DNA. Bezpośrednie porównanie doświadczalnych i teoretycznych krzywych topnienia dla otwartej, replikatywnej formy DNA faga ϕ X-174 (dla którego opublikowano ostatnio sekwencję nukleotydową) dowodzi słuszności teorii i otwiera nowe perspektywy dla dalszych badań równowagowych i kinetycznych właściwości cząsteczek DNA. Rozważony jest również problem kinetyki rozplatania DNA pod wpływem działania formaldehydu. Wykazuje się, że badania kinetyczne tą metodą umożliwiają ocenę dynamiki konformacyjnej i prawdopodobieństwa fluktuacyjnego otwierania się podwójnego heliksu DNA.