

3.8

Pytania

1. Jaka jest podstawowa budowa kwasu deoksyrybonukleinowego?
2. Jakie znasz różnice w budowie między DNA i RNA?
3. Dlaczego w naturze istnieje wiele odmian RNA?
4. Na czym polegało doświadczenie przeprowadzone przez Meselsona i Stahla?
5. Jakie były inne modele budowy DNA, zanim powszechnie zaakceptowano model zaproponowany przez Watsona i Cricka?
6. Jakie znasz struktury podwójnej helisy DNA?
7. Kiedy podwójna helisa przyjmuje formę superhelikalną?
8. Dlaczego mechanizm replikacji jest odmienny dla każdej z dwóch nici DNA?
9. Do czego służą telomery? W jaki sposób są replikowane?
10. W jaki sposób dochodzi do inicjacji replikacji?
11. Do czego służy mechanizm korekty podczas replikacji DNA?

Odpowiedzi

- ad 1 Kwas deoksyrybonukleinowy (DNA) jest liniowym polimerem, w którym monomeryczną podjednostką są cztery chemicznie odrębne nukleotydy, mogące być połączone razem w łańcuchy o długości setek, a nawet milionów jednostek. Każdy nukleotyd w kwasie deoksyrybonukleinowym składa się z trzech komponentów: 2'-deoksyrybozy, zasady azotowej i grupy fosforanowej.
- ad 2 Główną cechą różniącą strukturę DNA od RNA jest rodzaj pentozy w nukleotydzie (2'-deoksyryboza w DNA i ryboza w RNA). Drugą zasadniczą różnicą między obydwoimi kwasami nukleinowymi dotyczący zasad azotowych.

Zasady obecne w DNA to adenina, tymina, cytozyna i guanina, natomiast w RNA tymina jest zastąpiona przez uracyl.

- ad 3 RNA, w porównaniu z DNA, charakteryzuje większe zróżnicowanie zarówno strukturalne, jak i funkcjonalne, a kluczowym elementem osiągnięcia różnorodności funkcjonalnej jest tworzenie struktur drugorzędowych. W zależności od pełnionych funkcji RNA dzieli się na podkategorie, czyli RNA kodujące i RNA niekodujące lub funkcjonalne.
- ad 4 Zaproponowali oni doświadczenie, w którym kolonie bakterii *Escherichia coli* hodowane były w medium zawierającym $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ oraz zawierającym izotop ^{15}N . Następnie komórki bakteryjne przeniesione zostały do kolejnego medium zawierającego $^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$. Izotop azotu (odpowiednio ^{15}N lub ^{14}N) wbudowywał się w struktury zasad azotowych. Próby pobierano po 20 i 40 minutach, co przekłada się na jeden lub dwa podziały komórki bakteryjnej. Z każdej z prób wyizolowano DNA, które następnie było separowane metodą wirowania w gradiencie chlorku cezu (CsCl). Różnica gęstości umożliwiła wyizolowanie zasad azotowych zawierających w swojej strukturze izotop azotu ^{15}N lub ^{14}N . Gęstość DNA zawierającego izotop ^{15}N wynosi $1,722 \text{ g/cm}^3$, a gęstość DNA zawierającego izotop ^{14}N – $1,708 \text{ g/cm}^3$. Próbkę pobraną po 20 minutach (po jednym podziale komórki bakteryjnej) zawierały podobne ilości ^{15}N i ^{14}N , na który składały się równe ilości DNA rodzicielskiego oraz DNA nowo zsyntetyzowanego, co przełożyło się na uzyskany obraz pojedynczego prążka DNA po wirowaniu w gradiencie CsCl . Próbkę pobraną po 40 minutach (po dwóch podziałach komórki bakteryjnej) prezentowały natomiast dwa prążki – jeden z hybrydem ^{15}N - ^{14}N -DNA, a drugi zawierający jedynie ^{14}N -DNA. Wzór prążkowy DNA, jaki uzyskano z prób pobranych po 20 minutach hodowli wirowanych w gradiencie CsCl , wykluczył obecność konserwatywnego modelu replikacji.