



Struktura genów ciągłych i podzielonych

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Animacja](#)
- [Film](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Struktura genów ciągłych i podzielonych

Grafika przedstawia bakterię. W genach bakterii występują sekwencje genów niepodzielone intronami – składają się one wyłącznie z egzonów.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Geny organizmów eukariotycznych mają budowę nieciągłą, w przeciwieństwie do prokariotycznych, których geny są ciągłe. Jak zbudowana jest jedna i druga grupa genów? Jak i dlaczego powstały geny podzielone?

Twoje cele

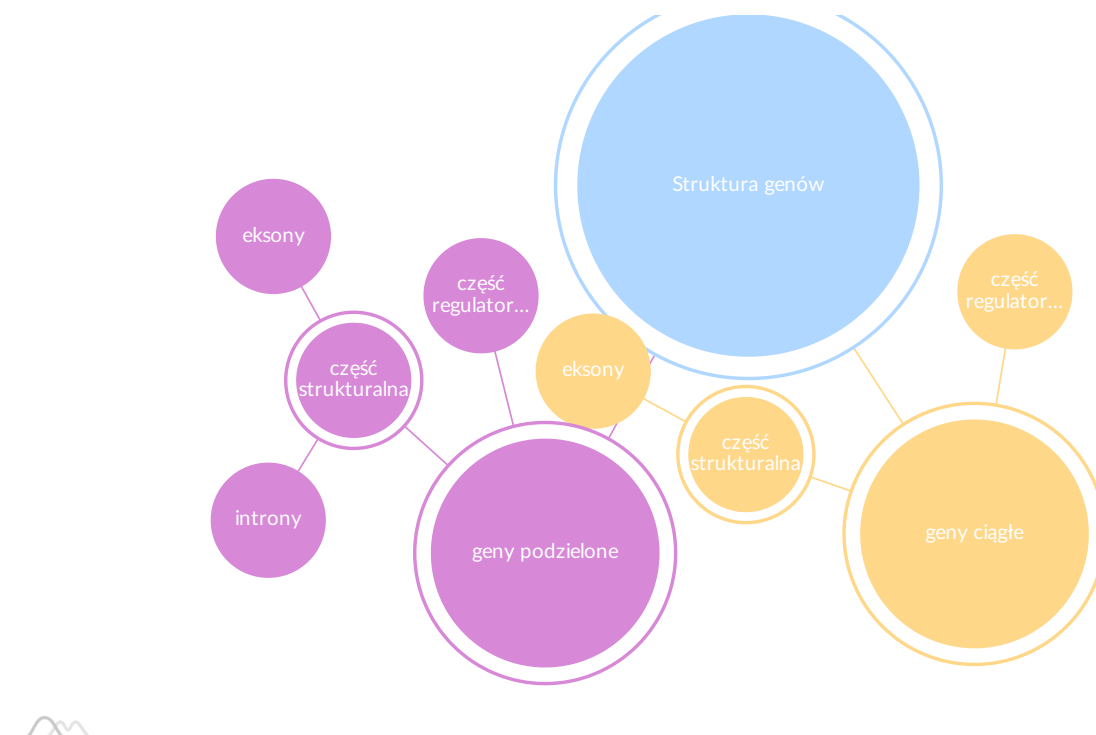
- Opiszysz budowę genów ciągłych i określisz ich występowanie.
- Opiszysz budowę genów podzielnych i wskażesz, gdzie występują.
- Porównasz strukturę genów ciągłych i podzielonych.

Struktura genów

Geny można podzielić ze względu na budowę:

Geny ciągłe, inaczej **niepodzielone**, występujące głównie u organizmów prokariotycznych, w genomach mitochondrialnych człowieka.

Geny nieciągłe, **podzielone**, występujące u organizmów eukariotycznych i archeonów.



Elementy występujące w strukturze genów ciągłych i podzielonych.

Budowa genu podzielonego

Z punktu widzenia mechanizmu działania genu rozróżnia się **część strukturalną genu**, zawierającą informację o syntezie białek oraz **część regulatorową**, regulującą aktywność danego genu.

U eukariontów **część strukturalna** genu często jest nieciągła i składa się z odcinków kodujących – **eksonów**, przedzielonych odcinkami DNA niekodującymi – **intronami**. Na początku oraz na końcu genu występują **części regulatorowe**.

Eksony to odcinki genu złożonego (a także pierwotnego produktu jego transkrypcji), które nie są usuwane z sekwencji pierwotnego mRNA (pre-mRNA) w procesie składania RNA. Poszczególne egzony często kodują funkcjonalne podjednostki (tzw. domeny) danego białka.

Introny są niekodującą częścią sekwencji genu rozdzielającą kodujące fragmenty (eksony). W wyniku składania RNA (zanim uzyska on pełną funkcjonalność) introny zostają usunięte.

Introny występują przede wszystkim w genach eukariontów, zarówno w genach kodujących białka (mRNA), jak i tych, które kodują inne rodzaje RNA (tRNA, rRNA). W pojedynczym genie może występować do kilkudziesięciu intronów, a ich długość waha się od kilkudziesięciu do kilkuset tysięcy [nukleotydów](#).

Funkcja intronów nie jest do końca poznana, podobnie jak ich pochodzenie. Jednak uważa się, że introny:

- stabilizują strukturę genu,
- mają zdolność do autowycinania w RNA,
- dają okazję do alternatywnego składania eksonów co przyczynia się do wzrostu różnorodności genetycznej organizmów.
- w różny sposób regulują aktywność genów.

Części regulatorowe genu, fragmenty DNA regulujące ekspresję genu, znajdują się na jego początku i końcu. Decydują, w zależności od potrzeb, typu i stanu metabolicznego komórki, a także bodźców zewnętrznych o poziomie ekspresji danego genu. Do części regulatorowej należy: **sekwencja promotorowa (promotor)**, która określa miejsce rozpoczęcia oraz wydajność [transkrypcji](#), element regulatorowy określający koniec genu i decydujący o zakończeniu transkrypcji (**terminator**), a także sekwencja DNA otaczająca promotor, która jest rozpoznawana przez specyficzne białka regulatorowe – **represory** i **aktywatory** wpływające na przebieg transkrypcji.

Geny podzielone, nazywane są inaczej genami nieciągłymi, złożonymi lub mozaikowymi. Zostały odkryte niezależnie przez dwóch naukowców Richarda Johna Robertsa i Phillipa Allena Sharpa (w 1993 r. otrzymali za to odkrycie Nagrodę Nobla). Występują głównie u eukariontów i wirusów infekujących komórki eukariotyczne oraz u [archebakterii](#).

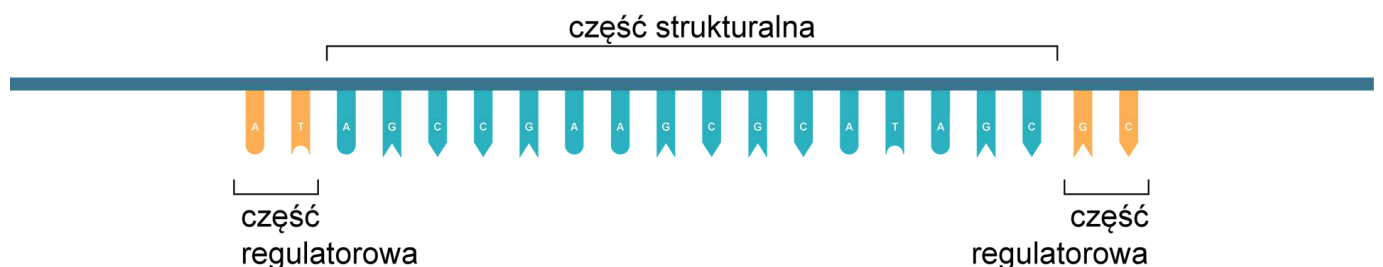


Budowa genu podzielonego (nieciągłego).

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Budowa genu ciągłego

Geny ciągłe (niepodzielone) występują głównie u [prokariotów](#), ale też w genomach mitochondrialnych i plastydowych komórek eukariotycznych. W genie tym występuje sekwencja kodująca **niepodzielona intronami**. Składa się ona wyłącznie z **egzonów**.



Budowa genu ciągłego

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Więcej informacji o strukturze genów znajdziesz w materiale: [Budowa genu eukariotycznego](#).

Słownik

archebakterie

także archeony, archeowce, archeany, archebakterie, Archaea – drobne jednokomórkowce, pierwotnie bezjądrowe, tradycyjnie zaliczane wraz

z eubakteriami do prokariotów

DNA

kwask deoksyrybonukleinowy, wielkocząsteczkowy biopolimer obecny we wszystkich komórkach organizmów. Jest nośnikiem informacji genetycznej

eubakterie

lub bakterie właściwe - w zależności od ujęcia systematycznego jest to takson w randze królestwa bądź podkrólestwa, obejmujący wszystkie organizmy prokariotyczne nie będące archeanami

eukarionty

organizmy jądrowe zbudowane z komórek o wyższym stopniu organizacji. Do eukariontów należą wszystkie organizmy żywe, poza bakteriami właściwymi i archebakteriami, a więc pierwotniaki, śluzowce, grzyby, zwierzęta i rośliny

polipeptyd

peptydy o cząsteczkach zawierających 11–100 reszt aminokwasowych – powyżej górnej granicy tego przedziału (czysto umownej i nieostrej) peptydy są określane jako białka

prokarioty

grupa jednokomórkowych organizmów, które nie posiadają wyodrębnionego z cytoplazmy jądra komórkowego oraz organelli komórkowych typowych dla eukariontów, takich jak mitochondria, chloroplasty, aparat Golgiego, retikulum endoplazmatyczne

mRNA

rodzaj kwasu rybonukleinowego przenoszącego informację genetyczną o sekwencji poszczególnych polipeptydów z genów do aparatu translacyjnego

nukleotyd

organiczny związek chemiczny z grupy estrów fosforanowych, stanowiący podstawową jednostkę strukturalną kwasów nukleinowych DNA i RNA

RNA

wielkocząsteczkowe polimery liniowe, kwasy rybonukleinowe będące składnikami licznych elementów komórki: jądra, mitochondriów, rybosomów i cytoplazmy. Zawartość kwasu rybonukleinowego jest szczególnie duża w komórkach, w których zachodzi intensywna biosynteza białka. U niektórych wirusach

transkrypcja genów

proces syntezy RNA, podczas którego na matrycy DNA jest syntetyzowana komplementarna nić RNA. U organizmów eukariotycznych zachodzi w jądrach komórkowych: powstające cząsteczki mRNA podlegają dalszej obróbce, a następnie są transportowane do cytoplazmy, gdzie odbywa się synteza białek

Animacja



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/Rebna6fEFK7cg](https://incompetech.filmmusic.io/song/3635-deliberate-thought)

Struktura genów nieciągłych i ciągłych.

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0. Link: <https://incompetech.filmmusic.io/song/3635-deliberate-thought>.

Film nawiązujący do treści materiału pod tytułem: Struktura genów nieciągłych i ciągłych.

Polecenie 1

Na podstawie animacji scharakteryzuj pojęcie intron i ekson.

Polecenie 2

Na podstawie animacji porównaj budowę genu ciągłego i nieciągłego.

Film

Ćwiczenie 1

Scharakteryzuj strukturę genów ciągłych oraz ich występowanie u organizmów, a następnie zapoznaj się z filmem zamieszczonym w poniższych „Wskazówkach i kluczach odpowiedzi” i porównaj swoją odpowiedź z wypowiedzią eksperta prof. dr. hab. Grzegorza Węgrzyna.

Ćwiczenie 2

Scharakteryzuj strukturę genów podzielonych oraz ich występowanie u organizmów, a następnie zapoznaj się z filmem zamieszczonym w poniższych „Wskazówkach i kluczach odpowiedzi” i porównaj swoją odpowiedź z wypowiedzią eksperta, prof. dr. hab. Grzegorza Węgrzyna.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Struktura genów ciągłych i podzielonych

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

VI. Ekspresja informacji genetycznej w komórkach człowieka. Uczeń:

2) opisuje proces transkrypcji, z uwzględnieniem roli polimerazy RNA;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Uczeń:

3) opisuje proces transkrypcji z uwzględnieniem roli polimerazy RNA;

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Opiszysz budowę genów ciągłych i określisz ich występowanie.
- Opiszysz budowę genów podzielnych i wskażesz, gdzie występują.
- Porównasz strukturę genów ciągłych i podzielonych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- analiza animacji;
- praca z filmem;
- mapa myśli.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;

- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- arkusze papieru, flamastry.

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla i odczytuje temat lekcji oraz zawarte w sekcji „Wprowadzenie” cele zajęć. Prosi uczniów lub wybraną osobę o sformułowanie kryteriów sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel zadaje pytania:
 - Co to są geny ciągłe i nieciągłe?
 - U jakich organizmów występują?
 Uzupełnia wypowiedzi uczniów, koryguje ewentualne błędy.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z multimedium („Animacja”).** Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej lub za pomocą rzutnika multimedium. Uczniowie odczytują polecenie nr 1 („Na podstawie animacji scharakteryzuj pojęcie intron i ekson”) i wykonują je w parach. Następnie dzielą się swoimi odpowiedziami na forum klasy.
2. **Praca z drugim multimedium („Film”).** Uczniowie w parach opracowują odpowiedzi do polecenia nr 1 („Scharakteryzuj strukturę genów ciągłych oraz ich występowanie u organizmów, a następnie zapoznaj się z filmem zamieszczonym w poniższych »Wskazówkach i kluczach odpowiedzi« i porównaj swoją odpowiedź z wypowiedzią eksperta prof. dr. hab. Grzegorza Węgrzyna”) oraz polecenia nr 2 („Scharakteryzuj strukturę genów podzielonych oraz ich występowanie u organizmów, a następnie zapoznaj się z filmem zamieszczonym w poniższych »Wskazówkach i kluczach odpowiedzi« i porównaj swoją

odpowiedź z wypowiedzią eksperta prof. dr. hab. Grzegorza Węgrzyna”). Po wyznaczonym przez nauczyciela czasie wybrane osoby odczytują swoje odpowiedzi.

3. **Mapa myśli.** Nauczyciel dzieli uczniów na grupy i rozdaje im arkusze papieru A1 oraz flamastry. Omawia zasady tworzenia mapy myśli: uczniowie mają na podstawie e-materiału w graficzny sposób uporządkować oraz zapisać informacje dotyczące budowy genów ciągłych i podzielonych. Nauczyciel kontroluje pracę grup, w razie potrzeby wyjaśnia wątpliwości uczniów. Po upływie wyznaczonego czasu chętne osoby prezentują mapy myśli wykonane przez swoją grupę.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: „Introny często noszą nazwę DNA śmieciowego, które np. u człowieka stanowi około 90% genomu. Jak myślicie, jaka jest rola intronów i skąd one pochodzą?”. Uczniowie udzielają odpowiedzi, nauczyciel je uzupełnia i wyjaśnia wątpliwości.

Materiały pomocnicze:

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Uczniowie mogą przed lekcją zapoznać się z multimediami zamieszczonym w sekcji „Animacja”, aby przygotować się do późniejszej pracy na zajęciach.