

Gen to odcinek DNA, który podlega transkrypcji. Składa się z sekwencji nietranskrybowanej, regulatorowej – promotora oraz sekwencji nukleotydów podlegającej transkrypcji. Wymienia się 3 rodzaje genów: geny kodujące mRNA, geny kodujące tRNA i geny kodujące rRNA. Zakodowane w mRNA białka ulegają syntezy w procesie translacji, a następnie biorą udział w kształtowaniu cech fenotypowych organizmu. Komórki eukariotyczne posiadają geny zlokalizowane w chromosomach. Znajdują się w jądrze komórkowym, a także w cząsteczkach nagiego DNA w mitochondriach i plastydach. Komórki prokariotyczne mają geny zlokalizowane na genoforze i plazmidach.

Geny komórek prokariotycznych i eukariotycznych różnią się. Zdecydowana większość materiału genetycznego w komórce eukariotycznej znajduje się w jądrze komórkowym, niewielka jego część w mitochondriach i plastydach. Różnice w budowie genów w obu typach komórek determinuje różnice w ekspresji informacji genetycznej.

Procaryota	Eucaryota
1) Geny niepodzielone - operator	1) Geny podzielone - operatorowa
2) nie ma rozdzielania czasowego	2) Transkrypcja i translacja są rozdzielenie w czasie
3) Geny zebrane w operony; jeden promotor obsługuje wiele genów	3) Promotor obsługuje jeden gen

W komórkach eukariotycznych funkcjonują tzw. geny podzielone. Posiadają one fragmenty kodujące – egzony, a pomiędzy nimi są fragmenty niekodujące – introny. Po transkrypcji introny ulegają wycięciu, czyli splicingowi. Geny w komórkach prokariotycznych nie uległy podzieleniu.

Komórki eukariotyczne posiadają także operony. Są to zespoły genów obsługiwane przez jeden promotor. Dlatego w wyniku transkrypcji powstają transkrypty wielogenowe. Dzięki temu syntetyzowane jest kilka rodzajów białek z udziałem jednego promotora. W komórkach eukariotycznych powstają jednogenowe transkrypty, ponieważ każdy gen ma swój własny promotor. Zatem syntetyzowany jest tylko jeden określony rodzaj białka.

Regulacja ekspresji informacji genetycznej jest w komórce niezbędna. Jest to proces wymagające dużej ilości energii. Kontrola ekspresji może dotyczyć:

- Kontroli czasu i częstości transkrypcji
- Kontroli procesów obróbki posttranskrypcyjnej transkryptów pierwotnych
- Selekcji mRNA
- Selektywna aktywacja i inaktywacja białek po ich syntezie

Najważniejsza kontrola ekspresji genu ma miejsce na poziomie transkrypcji (inicjacja!). W komórkach eukariotycznych sposobem regulacji ekspresji genów jest występowanie specjalnych białek, które mogą hamować lub pobudzać proces transkrypcji genów (silencery lub enhancery).