:*Gene Expression*

ژن ها به *RNA* رونویس می شوند و سپس این *RNA* ها در اغلب نقاط به پروتئین ترجمه می شوند. در این مسیر مکانیسم های کنترلی نقش دارند. برای مثال بدون کنترل بیان ژن، یک سلول *E.coli* همه پروتئین هایی را که می تواند بسازد وبه مقدار زیاد و به طور مداوم تولید می کند و در یک موجود یوکاریوتی همه سلولها مشابه خواهند بود هر چند اکثر مکانیسم های کنترلی منفی هستند (از رخ دادن رخداد جلوگیری می کنند) برخی از آن می تواند مثبت باشد (برخی فعالیت ها برخی دیگر را فعال می کنند) این فصل به مطالعه فرآیندهای کنترلی در پروکاریوت ها و فاژها می پردازد.

در فرآیندی که منجر به تولید یک پروتئین از روی توالی نوکلئوتیدی *DNA* می شود محل های بسیاری برای اعمال اثر کنترلی وجود دارد. به طور کلی کنترل بیان ژن می تواند در سطوح رونویسی ترجمه و عمل پروتئین به وقوع بپیوندد. یکی از شناخته ترین مکانیسم های کنترلی، کنترل رونویسی است که در آن تولید *mRNA* بر حسب نیاز تنظیم می شود. *mRNA* های *E.coli* در طبیعت طول عمر کمی دارند و تقریباً در طی دو دقیقه دستخوش تخریب آنزیمی می شوند. یک چرخه کامل (تخریب و سنتز مجدد) *mRNA* سلولی به سرعت و به طور مداوم صورت می گیرد. این چرخه سریع که یک پیش نیاز برای کنترل رونویسی می باشد یک مشخصه اصلی تنظیم بیان ژن در یوکاریوت های می باشد.

:*the operon model*

هیچ یک از پروتئین هایی که پروکاریوت ها می توانند تولید کنند در شرایط مختلف به مقدار یکسان مورد نیاز نیستند. برای مثال اگر فراورده نهایی یک سیر متابولیکی از قبل در درون سلول به مقدار کافی

شبکه رشد – شبکه ملی مدارس ایران
Olympiad.roshd.ir

وجود داشته باشد بسیاری از آنزیم های آن مسیر در غلظت های تریپتوفان در محیط مواجــه شــود و یــا بــه مقدار زیاد تریپتوفان تولید کند، سلول تولید تریپتوفان را متوقف می کند تا هنگامی که مجدداً به آن احتیاج پیدا کند.

یک سیستم قابل توقف یک سیستم آنزیمی است که می توان سنتز آنزیم ها را در آن متوقــف کــرد و تولید محصول نهایی هنگامی که دیگر به آن احتیاجی نیست متوقف می شــود. سیــستم هــای قابــل توقــف هنگامی که غلظت محصول نهایی مسیر آنابولیکی (سنتزی) آن ها در درون سلول بالا می رود متوقــف مــی شوند.

از طرف دیگر برخی متابولیت ها نظیر لاکتوز، که سلول آن را برای تولید انرژی می شکند و به عنــوان منبع کربن مصرف می شود ممکن است همیشه در محیط اطراف سلول نباشد، اگر یک متابولیت وجود نداشته باشد آنزیم های مورد نیاز برای شکستن ان دیگر مورد نیاز نیستند و سنتز این آنزیم ها کار بیهوده ای اســت. اگر سلول فقط هنگامی آنزیم هایی را برای تخریب یک منبع کربن ویژه تولید کند کــه ایــن منبــع کــربن در محیط باشد این سیستم آنزیمی با نام *inducible system* **(سیستم القا پذیر). آنزیم های القا پذیر هنگــامی ساخته می شوند که محیط دارای یک سو بسترا برای آن آنزیم ها باشد تا بوسیله آن آنزیم ها تجزیه شوند.**

بیشترین مطالعات در بین سیستم های القاپذیر بر روی سیستم *lac operon* **در** *E.coli* **معطوف بوده است از آن جا که کلمه** *operon* **به مکانیسم کنترل اشاره دارد ارائه تعریف برای آن را تا بعد از مطالعه مکانیسم آن به تعویق می اندازیم.**

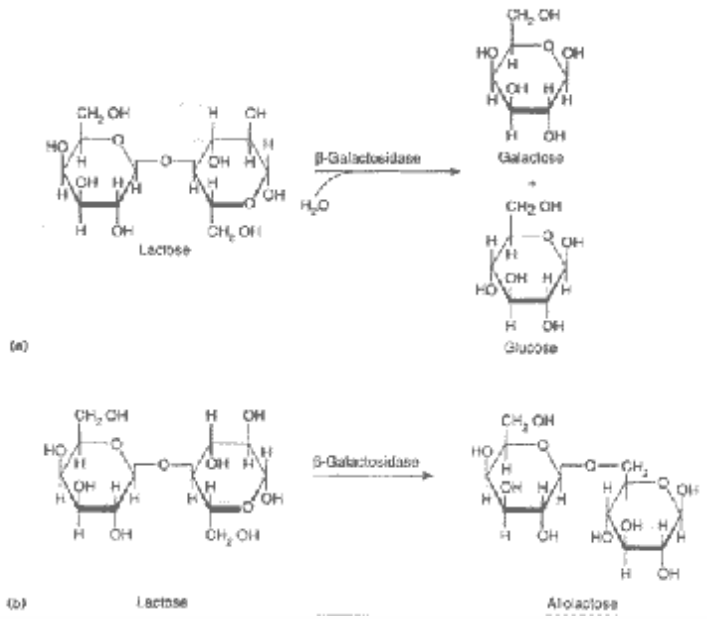
LAC OPERon

(سیستم القا پذیر)

شبکه رشد – شبکه ملی مدارس ایران
Olympiad.roshd.ir

متابولیسم لاکتوز:

لاکتوز (قند شیر، یک دی ساکارید) یک b – گالاکتوزید است که می تواند به عنوان منبـع انـرژی و کربن توسط $E.coli$ پس از شکسته شدن به گلوکز و گالاکتوز مصرف شود. آنزیمی که این عمل را انجام مـی دهد b – گالاکتوزیداز است



a. آنزیم b – گالاکتوزیداز لاکتوز را به گلوکز و گالاکتوز تبدیل می‌کند.

b. این آنزیم همچنین می تواند لاکتوز را به آلولاکتوز تبدیل نماید که به نوبه خود مهم است.

در $E.coli$ نوع وحشی که در غیاب لاکتوز رشد می کنند میزان آنزیم b – گالاکتوزیداز بسیار کم است هر چند بیش از گذشت چند دقیقه از افزودن لاکتوز به محیط میزان این آنزیم در درون سلول باکتری قابل توجه است.

شبکه رشد – شبکه ملی مدارس ایران
Olympiad.roshd.ir

هنگامی که سنتز b – گالاکتوزیداز (به طور مختصر با $lacZ$ یا ژن z نمایش داده می شود) القا شد سنتز دو آنزیم دیگر نیز القا می شود: b – گالاکتوزید پرمئاز (به اختصار با $lacY$ یا ژن y نشان داده می شود) و b – گالاکتوزیداستیل ترانسفراز (به اختصار با $lacA$ یا ژن a نشان داده می شود) پرمئاز در افزودن غلظت لاکتوز در درون سلول موثر است. عقیده بر این است که ترانسفراز سلول را از خطر تولید فراورده های سمی که حاصل عمل b – گالاکتوزیداز برروی سایر گالاکتوزید هامی باشد محا فظت می کند. ترانسفراز با استیله کردن گالاکتوزید ها به جز لاکتوز از شکسته شدن آن ها توسط b – گالاکتوزیداز ممانعت به عمل می آورد.

شبکه رشد – شبکه ملی مدارس ایران
Olympiad.roshd.ir