

Lysogenic Versus Lytic Response

ما مکانیسمی را که طی آن فاز I به سمت لیزوژنی می رود شرح دادیم. حال چگونه به سوی چرخه لیتیک پیش می رود؟ در این جا کنترل بوسیله محصول ژن Cro صورت می گیرد. باز دارنده دیگری که در اپراتورهای چپ و راست به صورت آنتاگر نیست بازدارنده CI عمل می کند. به بیان دیگر، اگر برای مثال اپراتور سمت راست را در نظر بگیریم پروتئین محصول ژن Cro ترجیحاً به جایگاهی که در سمت چپ سایر جایگاه های OR قرار گرفته است متصل می شود و CI را متوقف می کند ولی تولید Cro را افزایش می دهد.

محصول ژن Cro در صورتی که جایگاه های O_L, O_R را قبل از بازدارنده I اشغال کند و یا بازدارنده I حذف شود می تواند سلول را به سمت پاسخ لیتیک هدایت کند از دید فاز I چه زمانی برای اینکه بازدارنده حذف شود مناسب است؟ با تامل در بخش های تکاملی انتظار داریم که برای یک پروفاز این یک مزیت باشد که کروموزوم میزبان را ترک کند و هنگامی چرخه لیتیک را آغاز کند که سلول میزبان آسیب یافته باشد. در حقیقت یکی از بهترین راه ها برای القا کردن ورود به چرخه لیتیک در پروفاز این است که سلول باکتری میزبان را در معرض نور فرابنفش قرار دهیم. نور فرابنفش منجر به آسیب DNA می شود و چند سیستم ترمیمی را القا می کند این کار با استفاده از محصول پروتئین ژن $recA$ صورت می گیرد. یکی از فعالیت های این آنزیم شکستن بازدارنده I در ناحیه مستعد بین دومین ها است.

بازدارنده شکسته شده از DNA آزاد می شود و بنابراین جایگاه های اپراتور در دسترس محصول

ژن قرار می گیرند و بدنبال آن چرخه لیتیک آغاز می شود.

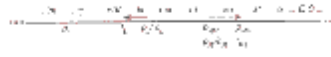
هر چند، هنگامی که فاز برای اولین بار یک سلول *E.coli* را مورد حمله قرار می دهد. تعیین اینکه کدامیک از چرخه های لیتیک یالیزوژنیک انجام گیرد بر عهده محصول ژن *CII* است این پروتئین همانطور که اشاره کردیم نسبت به پروتئاز باکتریایی حساس و مستعد است این پروتئازها در عین حال نشاندهنده رشد سلول می باشند. هنگامی که رشد سلول *E.coli* محدود شود. منجر می شود که پروتئاز آن نیز محدود شود پدیده ای که فاز را به سمت لیزوژنی سوق می دهد هنگامی که پروتئین *CII* فعال باشد تمایل به سمت لیزوژنی است و هنگامی که غیر فعال شود مایل به سمت چرخه لیتیک می باشد. بنابراین تحت رشد فعال باکتریایی پروتئین *CII* بیشتر تخریب می شود و نمی تواند رونویسی *CI* را افزایش دهد و چرخه لیتیک اتفاق می افتد. وقتی باکتری به صورت فعال رشد نکند پروتئین *CII* چندان تخریب نمی شود و در نتیجه رونویسی *CI* را افزایش می دهد و نتیجه آن لیزوژنی می باشد. بنابراین در جمله اولیه چرخه لیتیک و یا لیزوژنیک اساساً به پروتئین *CII* بستگی دارد که میزان سلامتی و فعالیت سلول را نشان می دهد. هنگامی که لیزوژنی آغاز شد بوسیله فرآیندهایی که پروتئین *CI* را غیر فعال می کنند می تواند متوقف شده و گشت داده شود که این نشانگر آسیب ژنتیکی باکتری (پاسخ *SoS*) و یا فراوانی سایر میزبان ها در محیط است.

همه جزئیات در مورد رقابت *Cro, CI* شناخته شده نیست ولی مفاهیم قابل توجهی در مورد رابطه چرخه حیات لیتیک و لیزوژنیک و تشخیص *DNA* - پروتئین بدست آمده است.

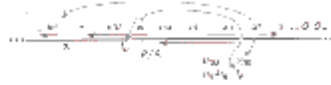
Figure 13.22

Summary of regulation of the λ lysogenic cycle. The λ DNA enters the bacterium and integrates into the host chromosome. The λ DNA is then transcribed and translated. The λ DNA is then transcribed and translated. The λ DNA is then transcribed and translated.

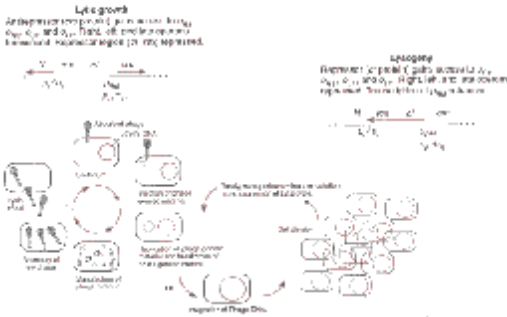
(a) Initial infection. Transcription begins at p_{L} , p_{R} , and p_{RE} . The λ DNA is then transcribed and translated.



(b) A λ repressor binds to the O_{L} and O_{R} sites, causing integration. The λ DNA is then transcribed and translated.



(c) Repression and integration. The λ DNA is then transcribed and translated.



جدول

TABLE 13.1 Elements in Phage λ Infection

Gene Products	
<i>ci</i>	Repressor protein whose function favors lysogeny
<i>cII</i>	Enhances transcription at the p_L and p_{RE} promoters
<i>cIII</i>	Inhibits the <i>HflA</i> protease
<i>cro</i>	Antirepressor protein that favors lytic cycle
<i>N</i>	Antiterminator acting at <i>nutR</i> and <i>nutL</i>
<i>rex</i>	Protects bacterium from infection by T4 <i>rII</i> mutants
<i>int</i>	Integrase for prophage integration
<i>Q</i>	Antiterminator of late operon
<i>HflA</i>	Bacterial protease that degrades <i>cII</i> protein
Promoters of	
P_R	Right operon
P_L	Left operon
P_{RE}	Establishment of repression at repressor region
P_{RM}	Maintenance of repression at repressor region
P_R	Late operon
p_i	<i>int</i> gene
Terminators	
<i>t_{RI}</i>	Terminates after <i>cro</i> gene
<i>t_{LI}</i>	Terminates after <i>N</i> gene
Antiterminators	
<i>nutR</i>	In <i>cro</i> gene
<i>nutL</i>	In <i>N</i> gene