

composite elements :

پس از کشف عناصر *Is* یک نوع پیچیده تر از عناصر جابه جایی پذیر به نام

composite transposons کشف شد.

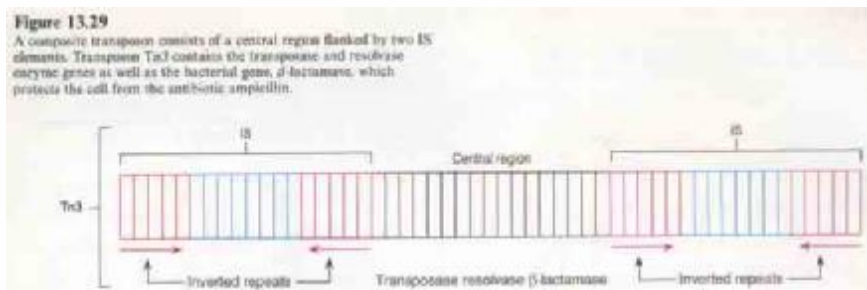
یک *composite transposons* از یک ناحیه مرکزی تشکیل شده است که با دو عنصر *Is* احاطه شده

است. ناحیه مرکزی معمولاً ژن های باکتریایی را در بردارد که اغلب جایگاه ژنی مقاومت به آنتی بیوتیک می باشد.

برای مثال *composite transposons* از نوع *Tn3* ژن های مربوط به *resolvase, transposase* را به

همراه دارد همچنین ژن باکتریایی که *b-lactamase* را کد می کند و مسئول مقاومت نسبت به آمپی

سیلین است به همراه دارد.



نحوه قرار گیری *composite transposons* ممکن است کمی متفاوت باشد عناصر *Is* در دو انتها

می تواند مشابه یا متفاوت باشند آن ها می توانند جهت گیری یکسان یا متفاوتی داشته باشند می توانند

مشابه عناصر *Is* شناخته شده باشند و یا عناصر *Is* ای باشند که به طوری تغییر یافته اند که با تمامی عناصر

آزاد شناخته شده متفاوت باشند. در این مورد به آن عناصر شبه *Is* گفته می شود.

در واقع دو عنصر *Is* می توانند هر ناحیه بین خود را جابجا کنند. در حقیقت

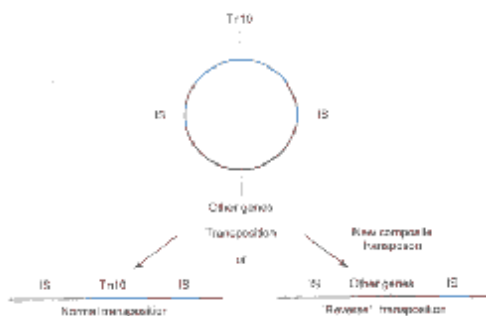
Composite transposons هنگامی بوجود می آیند که دو عنصر *Is* در کنار یکدیگر قرار گیرند و ما این

را می توانیم از طریق یک آزمایش ساده دریابیم در شکل زیر یک پلازمید کوچک وجود دارد که در درون آن

یک *transposon* کوچک ایجاد شده است *reverse transposon* شامل دو عنصر *Is* و ژن پلازمید و یا

transposon معمولی هر دو می توانند ژن را منتقل کنند.

Figure 13.30
Two IS elements in a plasmid can transpose virtually any region between them. In the case shown, either the Tn10 transposon or the "reverse" transposon is functional.



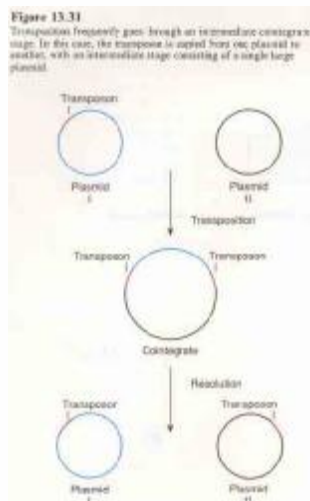
Mechanism of transposition

با وجود اینکه هنوز مکانیسم دقیق *transposition* را نمی دانیم این را می دانیم که *transposition*

از ماشین نو ترکیبی عادی سلول استفاده نمی کند. مدلی که توسط *shapiro-j* ارائه شد این واقعیت را که

بسیاری از *transposons* در فرآیند *transposition* از یک مرحله *Cointegrate* عبور می کنند توضیح

می دهد. مرحله ای که در آن فوزیون دو عنصر روی می دهد.



در طی فرآیند *transposition* (در این مورد از یک پلازمید به پلازمید دیگر) یک مرحله واسطه *Cointegrate* تشکیل می شود که از دو پلازمید و دو نسخه *transposon* تشکیل شده است سپس طی فرآیندی که به آن *resolution* گفته می شود *Cointegrate* به دو پلازمید اولیه تبدیل می شود و اکنون هر کدام یک کپی از *transposon* را در اختیار دارد یک دیاگرام از مکانیسم *shapiro* در شکل زیر نشان داده شده است.



Figure 13.32
 The steps involved in transposition. Staggered cuts are made at the site of transposon insertion and at either side of the transposon flanking DNA. Nonhomologous single strands are joined, resulting in the double-stranded system of the transposon in the chromosome (c). Despite replication of both single strands, viable in two copies of the transposon being produced (d). A crossover at the transposon resolves the catenated structure of molecules, each with a copy of the transposon (e).



در مرحله اول مولکول های *DNA* دهنده و پذیرنده در نقاطی بریده می شوند سپس انتهای غیر مشابه طوری به یکدیگر اتصال می یابند که فقط با یک رشته از *transposon* به یکدیگر متصل باشند. احتمالاً این فرآیند توسط آنزیم *transposase* کنترل می شود. حال همانند سازی ترمیم *DNA* روی می دهد تا قطعه تک رشته ای را تکمیل کند. نتیجه آن *cointegrate* شدن دو پلازمید با دو کپی از *transposon* می باشد. مرحله پایانی یک نوترکیبی است در دوناحیه همولوگ در درون دو *transposon* می باشد. این فرآیند توسط آنزیم *resolvase* کاتالیز می شود که پلازمیدهای *cointegrate* شده را به دو پلازمید مجزا تجزیه می کند حال هر کدام از آن ها دارای یک کپی از *transposon* می باشند.

