

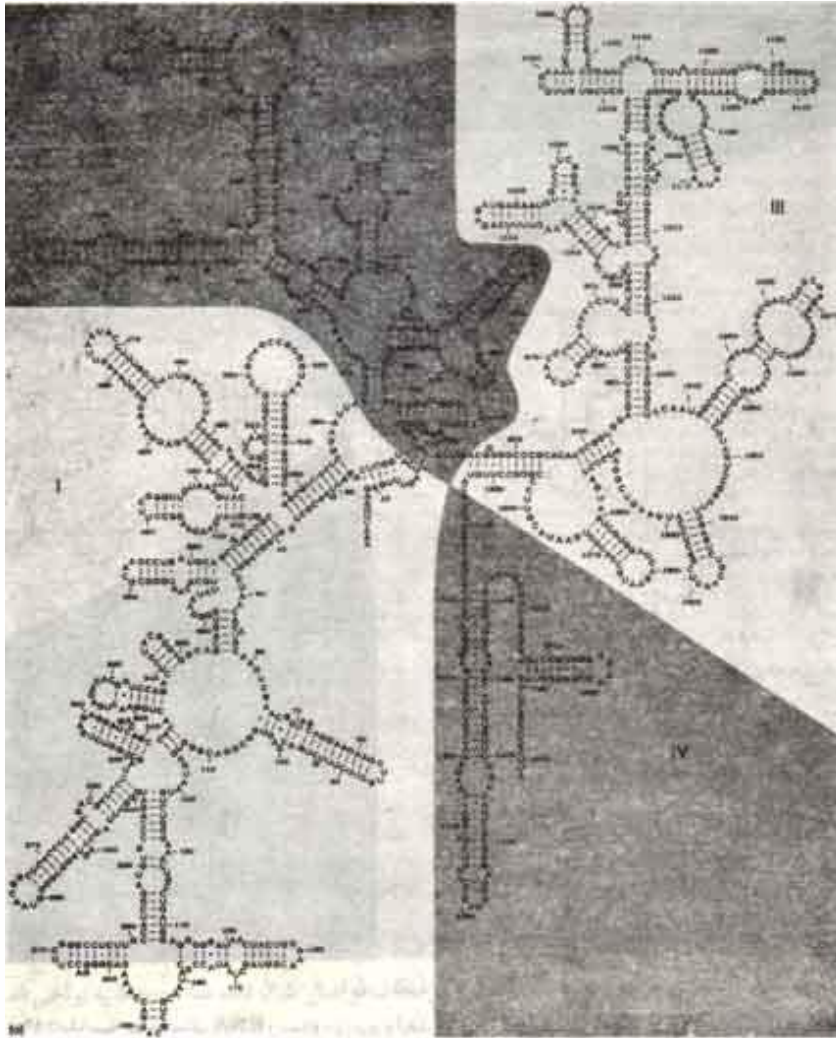
بررسی توالی RNA های ریبوزومی نشان می دهد که اشکال سنجاق سری

در طول تکامل حفظ شده اند

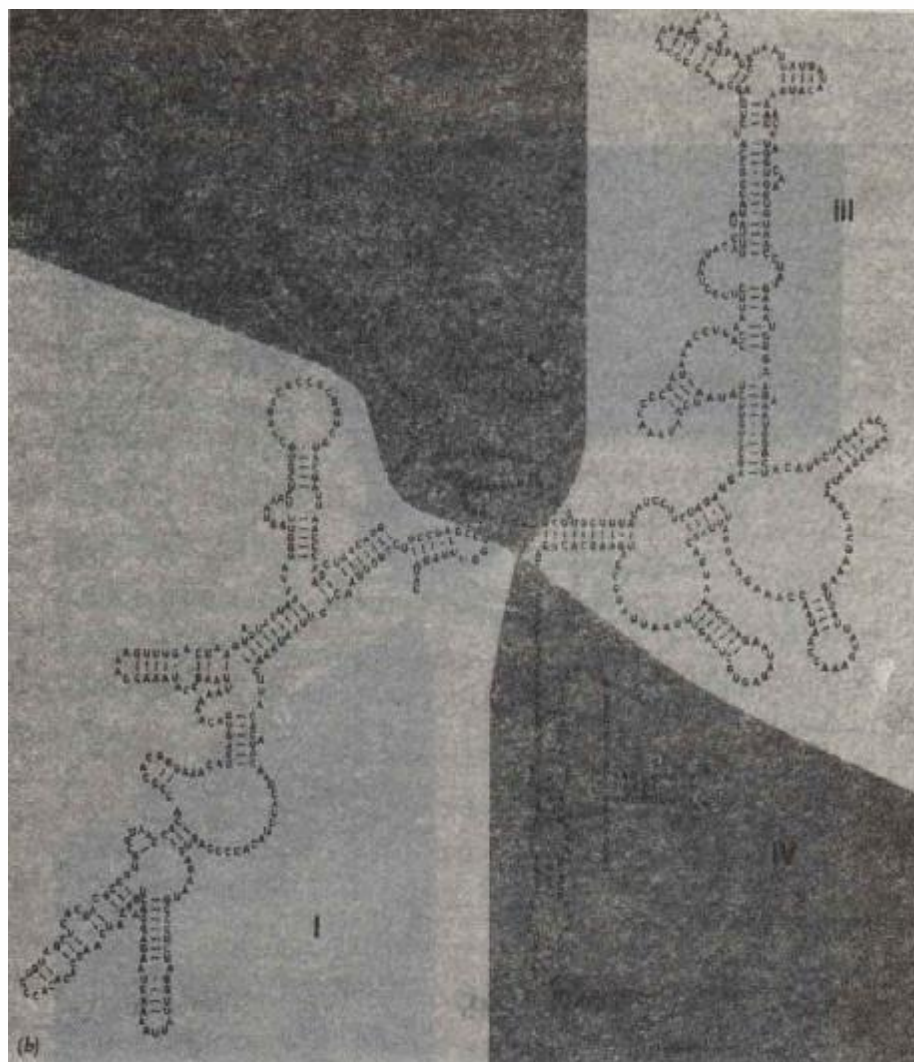
علیرغم اینکه هنوز در مورد ساختمان بلوری ریبوزوم مطالعات دقیقی انجام نشده است، چگونگی تاخوردگی RNA های ریبوزومی نشان داده شده است. (ر.ک. به شکل‌های a, b 1). این مسئله با روشن شدن توالی کامل RNA های ریبوزومی جانداران مختلفی که بعضی قرابت زیاد و بعضی قرابت کمی با کلی باسیل داشتند، نشان داده شد. با وجودیکه طول زنجیره دو RNA ریبوزومی بزرگ در جانداران مختلف بطور قابل توجهی متفاوت است ولی ساختمان آنها بسیار به RNA های ریبوزومی S 16 و S 23 کلی باسیل شبیه بود. در سال 1978 که برای اولین بار توالی 1542 نوکلئوتید RNA ریبوزومی S 16 کلی باسیل تعیین شد و طرح الگوی تاشدگی براساس توالیهای مکمل و نیز حساسیت قطعات معینی از توالی RNA به ریبونوکلائزها و معرفهای شیمیایی مشخص شد (قطعات تک رشته ای زنجیره نسبت به نواحی که مکمل یکدیگر هستند و محکم بهم جفت شده اند در مقابل ریبونوکلائزها و معرفهای شیمیایی حساس تر هستند). با مطالعه توالی RNA های ریبوزومی سایر گونه های باکتریها مشخص شد که اکثر نواحی ماریپچ (در کلی باسیل) حتی اگر توالی دقیق نوکلئوتیدی آنها مشابه نباشد، نیز حفظ شده اند، بعبارت دیگر چنانچه ردیف نوکلئوتیدهای قستی از یک ساقه با آنچه در کلی باسیل است متفاوت شده باشد، در این صورت در قسمت مقابل آن تغییری صورت گرفته است تا مکمل بودن دو رشته مقابل حفظ شود. امروزه مشخص شده است که RNA ریبوزومی شبه S 16 زیر واحد کوچک ریبوزومی تمام جانداران دارای شکل فضایی است که از چهار منطقه تشکیل

شده است (شکل 1).

(a) ساختمان RNA ریبوزومی *S* 16 کلی باسیل .



(b) ساختمان RNA ریبوزومی 12 S میتو کندری گاو



شکل 1: مقایسه ساختمان RNA ریبوزومی زیر واحد کوچک کلی باسیل (a) که 16 S و میتو کندری گاو (b) که 12 S

12 می باشد. کلیه ساقه های فوق با مقایسه گونه های مختلف رسم شده اند. جفت شدن بازها که سبب ایجاد چهار منطقه

(I, II, III, IV) اصلی این RNA ها می شود نشان داده است. توجه شود که علیرغم اختلاف زیادی که در طول RNA های

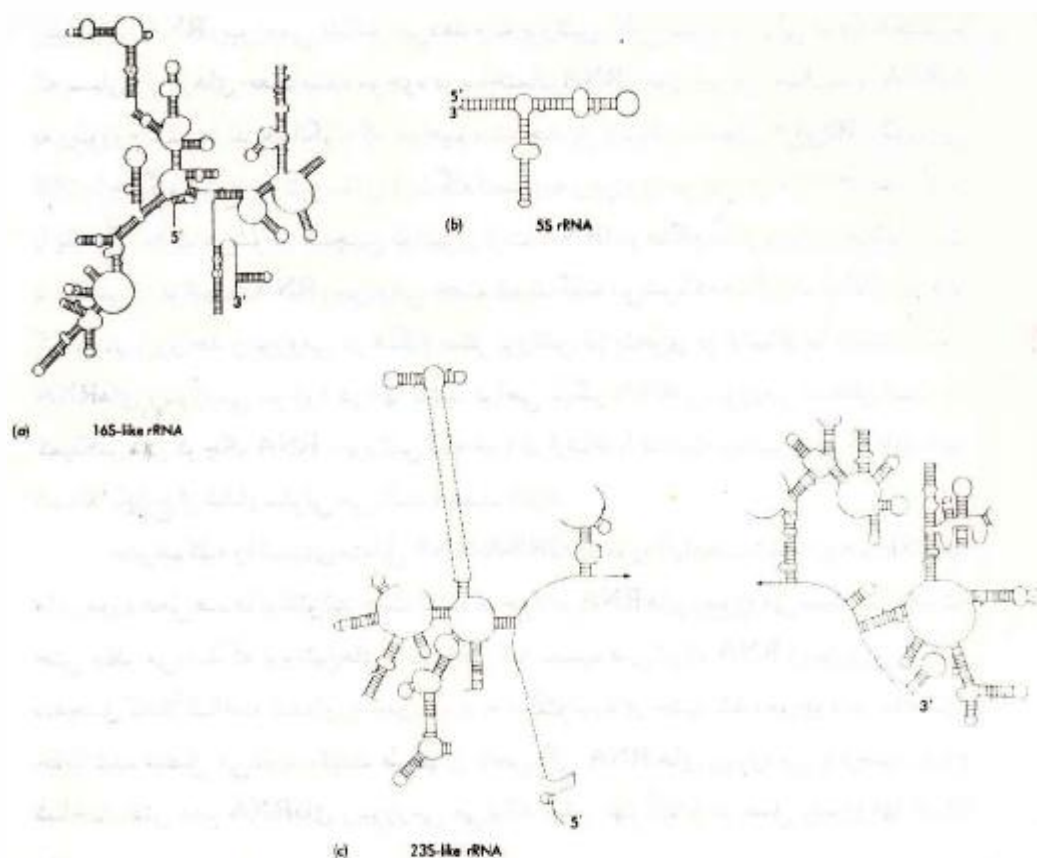
مختلف وجود دارد (1542 نوکلئوتید در 16 S و 954 نوکلئوتید در 12 S) معینا ساختمان چهار منطقه فوق در دو جاندار بطور

مشابه وجود دارد.

این مناطق که هر یک حاوی چندین ساقه و حلقه هستند در اثر جفت شدن بازهای با فواصل دور بوجود آمده اند. حتی در مواردی که طول *RNA* جانداری تا حد دو برابر با *RNA* کلی باسیل تفاوت داشته باشد افزایش یا کاهش فوق با بزرگ ای کوچک شدن اندازه حلقه های مختلف تعدیل می شود (ر.ک. به شکل 1)

طرحهای تاشدگی مشابه نیز در مورد *RNA* های ریبوزومی شبه *S* 23 و *S* 5 موجود در زیر واحد بزرگتر ریبوزومی نیز وجود دارند که در شکل 2 نشان داده شده اند. حفظ دقیق چنین طرحهای تاخوردگی سه نوع *RNA* ریبوزومی می تواند بیانگر آن باشد که اساساً تمامی ریبوزومها علیرغم اختلاف زیاد در اندازه و ترکیب پروتئینی ساختار مشابهی دارند.





شکل 2: طرحهای اصلی سه نوع *rRNA* ریبوزومی که در طول تکامل حفظ شده اند. توالیهای مربوط به هر دو قلمرو

باکتریها یعنی ارکئوباکتریها و باکتریهای حقیقی و نیز توالیهای مربوط به سلولهای عالیتر و اندامکهای آنها نیز در بدست آمدن این

طرحها مورد استفاده قرار گرفته اند. فواصل نشان داده شده مربوط به نواحی است که توالیها طول متفاوت داشته اند و در جانداران

مختلف متفاوت می باشند. بطور معمول بیش از 20 نوع ریبوزومی شبه *S* 16 و 15 نوع *rRNA* ریبوزومی شبه *S* 23 و دهها

نوع *rRNA* ریبوزومی شبه *S* 5 تا کنون شناخته شده اند.



عمل اکثر RNA های ریبوزومی هنوز شناخته نشده است

تا همین اواخر هیچ فرضیه قابل قبولی در مورد اینکه چرا بخش بزرگی از ساختمان ریبوزوم را RNA ریبوزومی تشکیل می دهد و نه پروتئین مطرح نشده بود ولی امروزه معتقدیم که بسیاری از بازهای جفت نشده موجود در ساختمان RNA ریبوزومی در اتصال سایر RNA ها به ریبوزوم نقش دارند. همانگونه که خواهیم دید، چند باز نزدیک به انتهای $3' RNA$ ریبوزومی $16S$ با جایگاه شروع پروتئین سازی (جایگاه اتصال به ریبوزوم) موجود در $mRNA$ بطور گذرا با یکدیگر جفت می شوند. همچنین توالیهای ثابت $tRNA$ در هنگام سنتز پروتئین ممکن است با قسمتی از توالیهای RNA ریبوزومی جفت شوند. گفته می شود که ممکن است کنار هم قرار گرفتن دو زیر واحد ریبوزومی در هنگام سنتز پروتئین نیز بنحوی در ارتباط با جفت شدن RNA های ریبوزومی موجود در آنها باشد. نواحی دیگر RNA ریبوزومی ممکن است با کمپلکس های کوچک RNA - پروتئین (که خود در ارتباط با هدایت پروتئین هایی که تازه سنتز شده اند بخارج از غشاء سلولی می باشند) جفت شوند.

علیرغم کلیه واکنشهای متقابل RNA - RNA که در مورد آنها بحث شد هنوز هم اطلاعات ما در مورد عمل صدها نوکلئوتید جفت نشده موجود در RNA های ریبوزومی بسیار اندک است.

حتی بنظر می رسد که پروتئین های ریبوزومی که سبب می شوند RNA ریبوزومی شکل سه بعدی کاملاً شناخته شده ای را بخود گیرد به نوکلئوتیدهای جفت شده موجود در ساقه های حفظ شده متصل می شوند. ثبات طرحهای تاخوردگی RNA های ریبوزومی با وجود عدم شناخت نقش مهم RNA های ریبوزومی می تواند نقش مهم آنها را در عمل ریبوزومها نشان دهد.

شبکه رشد - شبکه ملی مدارس ایران



Olympiad.roshd.ir