الطفرات الوراثية

عند تعرض ال DNA في الكائن الحي الى طاقة اشعاعية كأشعة أكس أو فوق بنفسجية أو عوامل كيميائية لها القدرة على التأثير على القواعد النتروجينية كحامض النتروز الذي يستطيع تحويل مجموعة الأمين الى مجموعة الهيدروكسيل، فان ذلك يسبب تغيرات كيميائية وفيزيائية في ال DNA ونتيجة لذلك تتكون بروتينات يكون تسلسل الأحماض الأمينية فيها متغير، وغالباً ما تكون هذه البروتينات معابة وغير فعالة حيوياً التي قد تؤدي الى موت الكائن الحي. وقد تحدث الطفرة الوراثية في نيوكليوتيد واحد باحلال G بدلاً من A أو بالعكس، أو احلال C بدلاً من T أو بالعكس، أو حذف عدة نيوكليوتيدات.

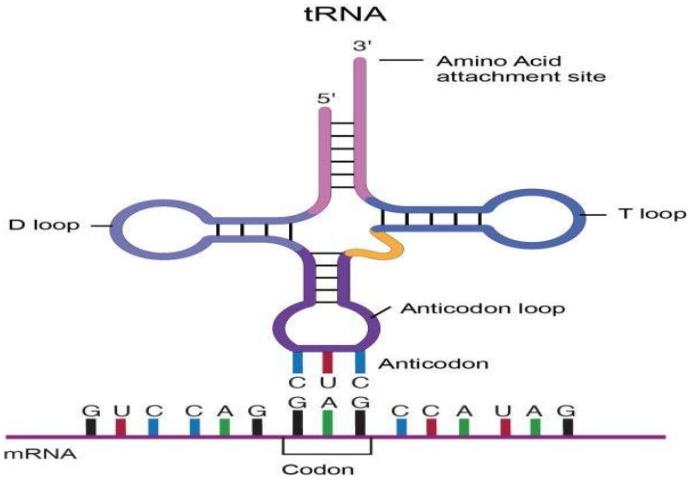
الحامض النووي RNA

يتكون ال RNA من سلسلة طويلة واحدة لمتعدد نيوكليوتيدات قواعده الرئيسية هي A,G,C,U. وتكون جزيئات ال RNA في الخلية على ثلاثة أنواع رئيسية هي:

RNA الناقل (tRNA) و RNA الرسول (mRNA) و RNA الرايبوسومي (rRNA). يتركز ال RNA في السايتوبلازم في الخلايا بدائية النواة مثل بكتريا ال E.coli ، أما في خلايا حقيقية النواة فانه يتواجد في النواة والمايتوكوندريا والرايبوسومات اضافة الى السايتوبلازم.

الحامض النووي الرايبوزي الناقل tRNA

يتواجد في السايتوبلازم وبنسبة 10-15% من ال RNA الكلي للخلية. ويعمل على نقل الأحماض الأمينية الى مراكز تكوين البروتين، وتتخصص جزيئة واحدة على الأقل لكل حامض أميني. وقد يصل عدد جزيئات ال tRNA الى 10^8 جزيئة في الخلية الواحدة. ويتراوح طول سلسلة النيوكليوتيد المكونة لجزيئة الtRNA الواحدة الى 67-85 وحدة نيوكليوتيد. ولجزيء الtRNA تركيب مستقر خاص يتضمن مناطق حلزونية والتفافات (تشبه ورقة البرسيم) يكون التآصر الهيدروجيني بين القواعد النتروجينية فيها أعلى ما يمكن. ويكون أحد أطرافه ينتهي بالأدينوسين ، وهو الطرف الحامل للحامض الأميني. ولكل جزيئة tRNA ثلاث نيوكليوتيدات متعاقبة ومحددة وتشغل موقع محدد تدعى بالدالة المقابلة أو المكملة (anticodon). ويكون لكل دالة مقابلة نيوكليوتيد ثلاثي معين في ال mRNA والذي يسمى بالشفرة (codon)، والأخير مخصص ليشفر لحامض أميني محدد.



الحامض النووي الرايبوزي الرايبوسومي (rRNA)

يؤلف هذا الحامض نسبة 80% من تركيب الرايبوسومات اضافة الى البروتين. و الرايبوسومات تعتبر المواقع الأساسية لتكوين البروتين. يوجد في الخلية الحيوانية حوالي $5x10^6$ من الرايبوسومات وتتألف الرايبوسومات عموماً من وحدتين ثانويتين مختلفتان في الحجم تعملان كوحدة متكاملة في تكوين البروتين، ويحتوي تركيب كل وحدة على ال rRNA الذي يؤلف أكثر من نصف ،ويؤلف البروتين الجزء المتبقي منها. تحتوي الوحدة الثانوية الصغيرة للرايبوسوم على جزيء rRNA واحد وعدد من البروتينات، بينما تحتوي الوحدة الثانوية الكبيرة على جزيئتين من rRNA وعدد من البروتينات.يحتوي تركيب ال rRNA على مناطق لحلزون مزدوج وآخر منفرد يقع في أغلب سطوح الرايبوسومات مما يسهل تداخلها مع مكونات الRNA الأخرى اللازمة لعملية تكوين البروتين.

الحامض النووي الرايبوزي الرسول (mRNA)

تحتوي الخلية الواحدة على المئات من الmRNA ويؤلف هذا الحامض نسبة 3-5% من ال RNA الكلي للخلية. يوجد حوالي 1000 جزيء من mRNA في بكتريا E.coli . وعندما يكون طول سلسلة البروتين 300-500 حامض أميني فانه يكون طول جزيء الmRNA المطابق 900-1500نيوكليوتيد، حيث ان كل جزيء واحد منmRNA يحمل شفرات تحدد تكوين نوع واحد من البروتين وبعضها أكثر من نوع .

تتكون جزيئات الmRNA داخل نواة الخلية بطريقة الاستنساخ لتسلسل بعض القواعد النتروجينية في الDNA، ثم تنتقل جزيئات الmRNA المتكونة الى الرايبوسومات في السايتوبلازم لغرض تكوين البروتين بالاشتراك مع كل من tRNA و rRNA.

يبلغ عمر نصف الmRNA في البكتريا أقل من دقيقتين وهو وقت طويل نسبياًعند مقارنته مع الوقت اللازم لتكوين البروتين والبالغ 10- 20 ثانية. ويبلغ عمر نصف الmRNA في الخلية الحيوانية بضع ساعات أو أيام، حيث تكون سرعة تكوين البروتين بمعدل 100 آصرة ببتيدية في الدقيقة الواحدة.