

14. Hafta Protein Sentezi

Bir proteinin belirli amino asit dizisi mRNA'da kodlanan bilginin translasyonu ile oluşur. Bu işlem, ribozomlar tarafından gerçekleştirilir.

Protein sentezi, protein ve rRNA'lardan oluşan ribozomlarda gerçekleşir. Bakteriler, bir büyük (50S) ve bir küçük (30S) alt birimli 70S ribozoma sahiptir.

Ökaryotik ribozomlar belirgin derecede daha büyüktürler (80S) ve daha fazla protein içerirler.

Amino asitler, nükleotit üçlülerini içeren mRNA kodonları ile özgülleştirilir. Translasyon, amino asitleri polipeptiddeki uygun dizisel konumlarına yerleştiren ve kodonları tanıyan adaptör moleküller olan tRNA'lara ihtiyaç duyar.

AUG kodonu translasyonun başlama sinyalini verir. UAA, UAG, UGA sonlanma sinyalleridir.

Hemen hemen tüm amino asitler için çok sayıda kodon vardır.

Gerekli şekiller tahtada gösterilmektedir

Protein Sentezi

Taşıyıcı RNA'lar Kendilerine Özgü Yapısal Özelliklere Sahiptir

tRNA'ların, nükleik asitlerin dilini proteinlerin diline çevirmede adaptörler olarak görev yaparlar.

Her bir tRNA, esterleşmiş bir amino asit içeren uç dizi bulduran bir amino asit kolu, bir antikodon kolu, bir T_ψC kolu ve bir D koluna sahiptir; bazı tRNA'lar beşinci bir kola sahiptir. Antikodon, aminoasıl-tRNA ve tamamlayıcı mRNA kodonu arasındaki etkileşimin özgüllüğünden sorumludur.

Ribozomlardaki polipeptitlerin büyümesi, aminoucu amino asitle başlar ve karboksil-uca yeni kalıntıların sıralı bir şekilde eklenmesiyle devam eder.

Gerekli şekiller tahtada gösterilmektedir

Protein Biyosentezi Beş Aşamada Gerçekleşir

Aşama 1: Amino Asitlerin Aktifleşmesi

Amino asitler sitozoldeki özgül aminoasıl-tRNA sentetazlar tarafından aktifleştirilir. Bu enzimler, ATP'nin AMP ve P_i'ye eş-zamanlı olarak yıkımı sonucunda aminoasıl-tRNA'ların oluşumunu katalizler. Protein sentezinin verimliliği bu tepkimenin doğru bir şekilde gerçekleşmesine bağlıdır ve bu enzimlerden bazıları farklı aktif bölgelerde hata okuma basamağını yürütür.

Gerekli şekiller tahtada gösterilmektedir

Aşama 2: Başlama

Bakterilerde tüm proteinlerdeki başlangıç aminoasıl-tRNA, N-formilmetiyonil-tRNA^{fMet}'dir. Protein sentezinin başlangıcında, 30S ribozomal alt birim, mRNA, GTP, fMet-tRNA^{fMet}, üç başlama faktörü ve 50S alt birim arasında kurulan bir kompleks oluşumu gerçekleşir; GTP, GDP ve P_i'ye hidroliz olur.

Gerekli şekiller tahtada gösterilmektedir

Aşama 3: Uzama

Uzama sürecinde, GTP ve uzama faktörleri, gelen aminoasıl-tRNA'yı ribozomdaki A bölgesine bağlamak için gereklidir. İlk peptidil transfer tepkimesinde fMet, gelen aminoasıl-tRNA'nın amino grubuna aktarılır. Ribozomun mRNA boyunca hareketi, dipeptidil-tRNA'nın A bölgesinden P bölgesine yer değişimine neden olur. Bu süreç, GTP hidrolizini gerektirir. Deaçillenmiş tRNA'lar ribozomal E bölgesinden ayrılır.

Polipeptit sentezi, bu tür pek çok uzama döngüsünü takiben ayrılma faktörleri yardımıyla sonlanır. Her bir polipeptit bağını oluşturmak için translasyonun verimliliğini garantileyen bir enerji yatırımına ihtiyaç duyulur. En az dört yüksek enerjili fosfat eşdeğerine (ATP'den GTP'ye) ihtiyaç duyulur.

Gerekli şekiller tahtada gösterilmektedir

Aşama 4: Sonlanma ve Ribozom Geri Çevrimi

Ribozom, mRNA tarafından kodlanacak son amino asidi ekleyene kadar uzama devam eder. Polipeptit sentezinin 4. aşaması olan sonlanma en son kodlanan amino asidi takip eden mRNA'daki üç sonlanma kodonundan (UAA, UAG, UGA) birinin varlığı ile sinyallenir.

Gerekli şekiller tahtada gösterilmektedir

Aşama 5: Katlanma ve Translasyon Sonrası İşlenme

Polipeptitler, kendi aktif üç boyutlu biçimlerini oluşturmak üzere katlanırlar. Bir çok protein translasyon sonrası değişim tepkimeleriyle daha ileri işlemlerden geçerler.

Gerekli şekiller tahtada gösterilmektedir