

Merksätze Kapitel 10

Translation: Die Übersetzung des Gens ins Phän

10.1 Der genetische Code

Der genetische Code ist degeneriert, eindeutig, nichtüberlappend, ohne Interpunktion und universell, d.h. für alle Lebewesen gültig mit gewissen Besonderheiten bei der DNA von Mitochondrien und bestimmten Protozoen. Für jede Aminosäure gibt es 1 bis 6 verschiedene Codons und in der Regel mehrere tRNAs. Das Codon auf der mRNA wird durch das Anticodon der tRNA, welche die entsprechende Aminosäure trägt, erkannt. Für die Informationsübertragung sind v. a. die erste und zweite Base des Codons wichtig.

10.2 Proteinsynthese, Übersicht

Die Ribosomen sind grosse Proteinsynthese-Maschinen, die durch mRNA programmiert werden. Ribosomen bestehen aus einer kleinen und einer grossen Untereinheit, die aus Proteinen und rRNA aufgebaut sind. Alle Ribosomen eines Organismus sind gleich; allein die mRNA bestimmt, welches Protein synthetisiert wird.

10.3 Bildung der Aminoacyl-tRNA

Die Aminoacyl-tRNA-Synthetasen sind die für die Richtigkeit der Translation entscheidende Instanz. Wenn einmal eine falsche Aminosäure auf eine tRNA geladen ist, gibt es keine Möglichkeit, deren Einbau in ein Protein zu verhindern. Die mittels Korrekturmechanismus erreichte Genauigkeit der verschiedenen molekulargenetischen Polymerisierungsreaktionen ist proportional zum Ausmaß des Schadens, der sich aus einem Fehler ergibt:

Replikation (Verändertes Erbgut)	>	Transkription (Eine fehlerhafte mRNA → viele fehlerhafte Proteinmoleküle)	>	Translation (Ein einziges fehlerhaftes Proteinmolekül)
--	---	---	---	--

10.4 Initiation, Elongation, Termination

Die Anticodon-Codon-Paarung sorgt nicht nur für den Einbau der richtigen Aminosäure, sondern auch für die Einhaltung des Leserasters. Die Synthesemaschinerie der Ribosomen wird durch zusätzliche Proteine, die Initiations-, Elongations- und Terminationsfaktoren unterstützt. Bei der Elongation wird der Peptidylrest der tRNA an der P-Stelle auf die α -Aminogruppe der Aminoacyl-tRNA an der A-Stelle des Ribosoms übertragen (Transpeptidierung), worauf die um den neuen Aminosäurerest verlängerte Peptidyl-tRNA von der A-Stelle zur P-Stelle verschoben wird. Der Einbau eines Aminosäurerests kostet 2 ATP und 2 GTP.

10.5 Hemmstoffe der Proteinsynthese

Puromycin kompetiert mit Tyrosyl-tRNA^{Tyr} um Bindung an A-Stelle, wird nur experimentell verwendet.

Cycloheximid hemmt Peptidyltransferase-Aktivität der grossen Unterheit eukaryontischer Ribosomen, wird nur experimentell verwendet.

Diphtherie-Toxin ist ein Enzym, inaktiviert EF₂ von Eukaryoten durch kovalente Modifikation. Hochtoxisch, ein Molekül genügt, um Proteinsynthese einer Zelle zu stoppen.

Diverse Antibiotika, welche die Proteinsynthese spezifisch nur in Prokaryoten hemmen, werden zur Bekämpfung bakterieller Infektionen eingesetzt: **Streptomycin** hemmt Translation; **Tetrazykline** hemmen das Binden der Aminoacyl-tRNA; **Chloramphenicol** hemmt Peptidyltransferase; **Erythromycin** hemmt Translokation.