

3- البروتينات Proteins

يعد العالم جيراد يوهانز مولدر اول من استعمل مصطلح بروتين Protein المشتق من كلمة اليونانية (الاغريقية) Proteino, وهو يشكل حوالي 15% من وزن الخلية الحية. وتتركب البروتينات من كاربون والهيدروجين والاكسجين والنيروجين والكبريت. وتتميز البروتينات عن الكاربوهيدرات (السكريات) والدهون (الليبيدات) بأحتوائها نسبة عالية من النتروجين .

تصنيف البروتينات

*حسب تركيبها الكيميائي الى:

1- البروتينات البسيطة Simple Proteins

هي البروتينات التي تحتوي على أحماض أمينية فقط في جزيئاتها مثل البومينات, وكلوبيولينات, وهستون, والبروتامينات .

2- البروتينات المقترنة Conjugate Protein

هي بروتينات تحتوي على احماض امينية, ومركبات ذات طبيعة كيميائية مختلفة أو مجموعة غير بروتينية تسمى المجموعة المترابطة او المقترنة التي تربط بالبروتين كالكربوهيدرات والدهون والمعادن وغيرها.

*حسب الشكل الجزيئي الى:

1- البروتينات الكروية Globular Proteins

تتميز باحتوائها جزيئات كروية او بيضوية تذوب في الماء مثل الانزيمات , وبروتينات كالهيموكلوبين, والكلوبيولين والالبومين والبروتينات التي تكون المعقدات مع الاحماض النووية كالهستونات والبروتامينات.

2- البروتينات الليفية Fibrous Proteins

تتميز بعدم ذوبانها في الماء, وتقاوم تأثير الانزيمات الهاضمة المحاللة, وتتألف جزيئاتها الطويلة من سلاسل مؤلفة من متعدد اللبيدات وهي ذات قوام ليفي , ولها وظائف تركيبية بنائية أو وقائية.

4- الحوامض النووية Nucleic Acids

هي تمثل النوع الرابع من الجزيئات الكبيرة الحياتية الموجودة في الخلية الحية. والحوامض النووية مركبات عضوية ذات اوزان جزيئية كبيرة , وذات جزيئات كبيرة ومعقدة, وهي تتحكم في اهم الفعاليات البنائية الاحيائية في الخلية وتحمل او تنقل المعلومات الوراثية من جيل الى آخر,

هناك نوعان من الحوامض النووية هما: الحامض النووي الرايبوزي او الرايبوزي (RNA) Ribonucleic Acid , والحامض النووي الرايبوزي منقوص الاوكسجين (DNA) Deoxyribonucleic Acid .

ويضم النوع الاول الحامض النووي الرايبوزي (RNA) ثلاثة انواع هي:

1- الحامض النووي الرايبوزي الرايبوسومي Ribosomal Ribinucleic Acid (rRNA)

2- الحامض النووي الرايبوزي الناقل (tRNA) Tranfer Ribinucleic Acid

3- الحامض النووي الرايبوزي الرسول (الساعي) Messenger Ribonucleic Acid

(mRNA) Acid

تركيب الحامض النووي: Structure of Nucleic acid:

يتكون الحامض النووي من جزيئات كبيرة تشترك في تكوينها اعداد هائلة من وحدات تعرف بالنيوكليوتيدات Nucleotides التي تتألف من ثلاث اجزاء رئيسية (السكر ، القاعدة والفوسفات):

1- السكر Sugar :

هو عبارة عن سكر احادي خماسي ذرات الكربون Pentose ويكون على نوعين هما: سكر الرايبوز Ribose وصيغته التركيبية $C_5H_{10}O_5$ ويدخل في تركيب الحامض النووي RNA ، وسكر الرايبوز منقوص الاوكسجين وصيغته التركيبية $C_5H_{10}O_4$ وتحتوي اربع ذرات من الاوكسجين ويدخل في تركيب الحامض النووي DNA.

2- القاعدة النيتروجينية :

مركبات حلقيّة تحتوي على الكربون والهيدروجين والاكسجين والنيروجين في تركيبها وهناك نوعان من هذه القواعد، الاولى تحتوي على حلقة واحدة وتسمى قواعد البريمدين Pyrimidine bases وتشمل ثلاثة قواعد هي السايروسين Cytosine ويرمز لها C، الثايمين Thymine ويرمز له بالحرف T واليوراسيل Uracil ويرمز لها بالحرف U.

اما النوع الثاني فيكون اعقد تركيبياً لاحتوائه على حلقتين وتسمى قواعد البيورين Purine bases ويشمل نوعين من القواعد النيروجينية وهي الادنين Adenine ويرمز لها بالحرف A والكوانين Guanine ويرمز لها بالحرف G.

والجدير بالذكر ان القواعد النيروجينية الادنين، الكوانين والسايروسين تتواجد في كلا الحامضين النوويين DNA و RNA بينما يقتصر وجود قاعدة اليوراسيل في الحامض النووي RNA فقط بينما القاعدة الثايمين تتواجد في الحامض النووي DNA فقط. وترتبط قاعدة الادنين مع قاعدة الثايمين بواسطة اصرة هيدروجينية ثنائية بينما يكون ارتباط قاعدة الكوانين مع السايروسين باصرة هيدروجينية ثلاثية في حالة الحامض النووي DNA بينما في حالة الحامض النووي RNA يكون الارتباط مشابه لما هو موجود في الحامض النووي DNA عدا ان اليوراسيل يحل محل الثايمين ويرتبط بالادنين بنفس الاصرة الهيدروجينية الثنائية .

3- مجموعة الفوسفات PO4

ترتبط مجموعة الفوسفات بالسكر الرايبوزي او الديوكسي رايبوزي (منقوص الاوكسجين) في الموقعين 3 و5 في كلا الحامضين النوويين DNA, RNA . عند ارتباط السكر مع القاعدة النيروجينية يتكون تركيب يسمى النيوكليوسايد Nucleoside وعند اضافة مجموعة الفوسفات يتكون مركب يسمى النيوكليوتيد Nucleotide والذي يعتبر الوحدة البنائية للاحماض النووية .

وظائف الحامض النووي DNA:

- 1- القيام بنقل المعلومات الوراثية Genetic information من جيل الى اخر .
- 2- يسيطر على جميع الفعاليات الحيوية في الخلية بصورة مباشرة او غير مباشرة .
- 3- يقوم بتكوين الحامض النووي RNA عن طريق عملية تسمى الاستنساخ Transcription والذي يكون مسؤول عن تصنيع

البروتينات في الخلية بواسطة عملية الترجمة Translation للحامض
النوي mRNA.

الجدول يبين أهم الفروقات بين الحامض النووي RNA & DNA

DNA	RNA
1- يحتوي على السكر الرايبوزي منقوص الأوكسجين	1- يحتوي على السكر الرايبوزي
2- ينفرد بوجود القاعدة البريميدينية الثايمين .	2- ينفرد بوجود القاعدة البريميدينية اليوراسيل .
3- يتألف من سلسلتين او شريطين او من حلزون مزدوج الأشرطة	3- يتألف من سلسلة مفردة او شريط مفرد من النيوكليوتيدات
4- يستطيع تكوين ال RNA بأنواعه المختلفة بطريقة الاستنساخ	4- لا يستطيع تكوين ال DNA
5- يقوم بنقل الصفات الوراثية من جيل الى اخر سواء بحضور او غياب ال RNA	5- يقوم بنقل الصفات الوراثية في حالات معينة عندما يكون لوحده كما في الفيروسات عند غياب ال DNA
6- يوجد في الكروموسومات والميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء	6 - يوجد في النوية والرايبوسومات