

الحوامض النووية

توجد الحوامض النووية في جميع خلايا الكائن الحي حيث هي مسؤولة عن حمل وانتقال التعليمات الجينية (الصفات الوراثية) وكذلك التحكم في ترجمة هذه التعليمات عند تخليق البروتين biosynthesis of protein وذلك عن طريق التحكم في ترتيب وتتابع الحوامض الامينية لكل بروتين يتكون في الخلية 0

الحوامض النووية لها وزن جزئي عالي ، عالية الحموضة تحمل كثافة عالية من الشحنات السالبة ولهذا السبب فهي توجد في الخلية متحدة مع مركبات ذات صفات قاعدية مثل البروتينات القاعدية ، ال histones على سبيل المثال .

الحوامض النووية عبارة عن نيوكليوتيدات عديدة poly nucleotides وحداتها البنائية هي النيوكليوتيدات nucleotides ، ويوجد نوعان من الحوامض النووية هما

1- Deoxyribonucleic Acid DNA .

2- Ribonucleic Acid RNA .

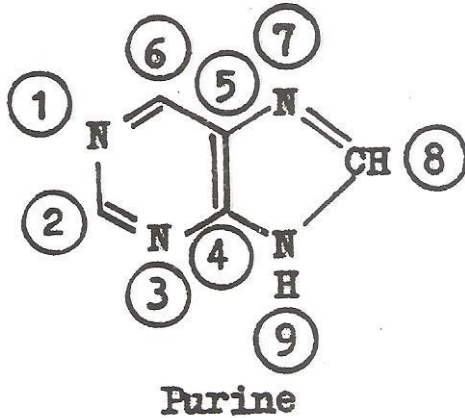
يتكون البناء الأساسي لهذه الحوامض من سلاسل تحتوي على H_3PO_4 حامض الفسفوريك وسكر خماسي بالتبادل ويتصل بكل جزيء من جزيئات السكر قاعدة نايتروجينية اما من نوع ال Purines أو Pyrimidine

والسكر الموجود في جزيئة ال (RNA) هو سكر ال Ribose بينما الموجود في جزيئة ال (DNA) هو سكر ال Deoxyribose

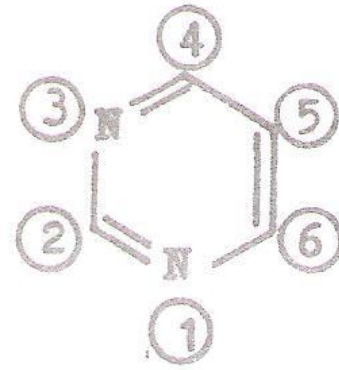
الخواص والصفات البايولوجية للحوامض النووية يحددها ترتيب وتتابع القواعد النايتروجينية على السلاسل في الجزيء .

القواعد النايروجينية Bases

القواعد النايروجينية التي تدخل في تركيب الحوامض النووية تشتق من حلقة ال Purines أو ال Pyrimidine .



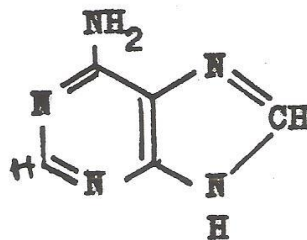
Purine Ring



Pyrimidine Ring

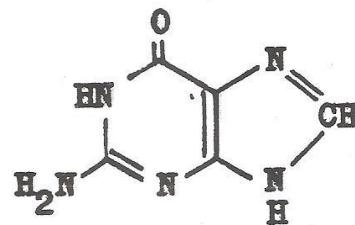
القواعد النايروجينية من عائلة ال Purine

وهي



Adenine (A)

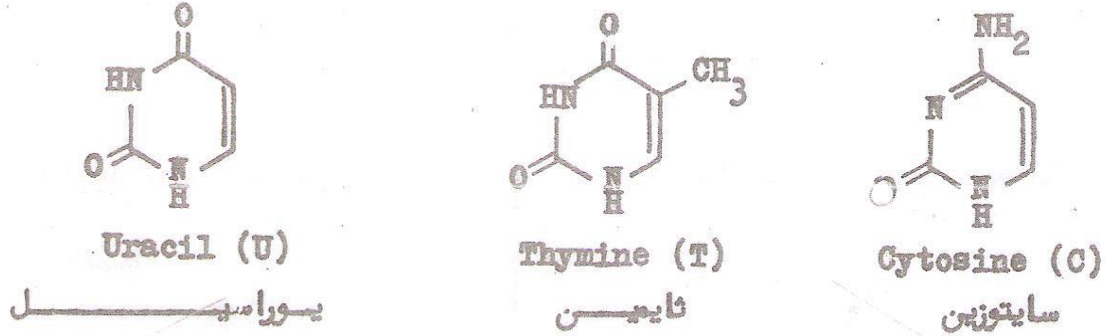
6-amine-purine



Guanine (G)

2-amino,6-oxy purine

القواعد النيتروجينية من عائلة ال Pyrimidines



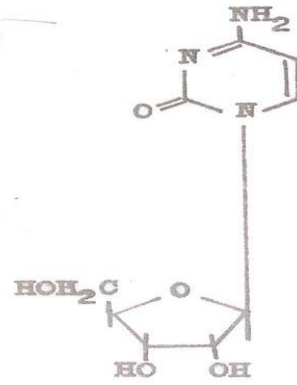
يحتوي كلا الحمض النووي DNA , RNA على القواعد ال Adenine وال Guanine وكذلك ال Cytosine بينما يختلفان في القاعدة النيتروجينية الرابعة حيث يحتوي ال RNA على ال Uracil بينما ال DNA يحتوي على Thymine

النوكليوسيدات Nucleosides

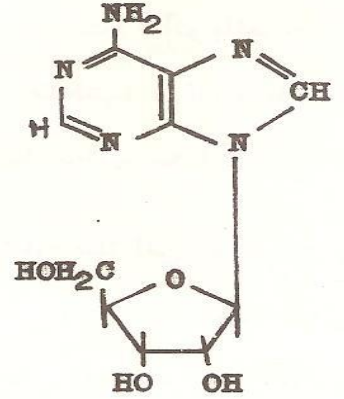
هي مركبات ناتجة من اتحاد احد جزيئات القواعد النيتروجينية من (Pyrimidine ، Purines) مع جزيء السكر B – Ribose أو B – Deoxyribose بواسطة اصرة من نوع ال B – Glycosidic Bond اصرة بيتا كلايكوسيدية ، وفيها تتصل القاعدة النيتروجينية مع مجموعة هيدروكسيل الهيمي اسيتال (Hemicetal Hydroxyl) على ذرة الكربون السكر .

ومكان اتصال القاعدة بالسكر هو ذرة النتروجين رقم 9 في ال Purine (A ، G) ، بينما في ال Pyrimidine فمكان الاتصال مع السكر هو ذرة النيتروجين رقم 1

أمثلة عن النيوكليوسيدات



Cytidine



Adenosine

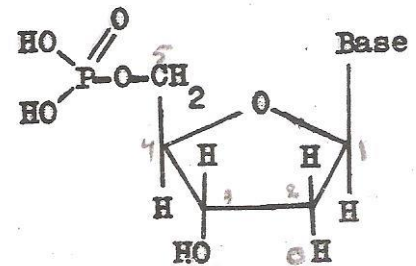
Deoxycytidine (Deoxyribonucleoside)

(Ribonucleoside)

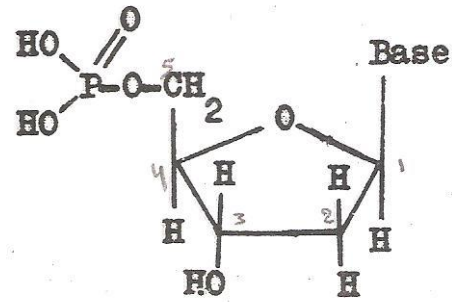
النيوكليوتيدات Nucleotides

النيوكليوتيدات أسترات فوسفاتية للنيوكليوتيدات (أسترات حامض الفسفوريك للنيوكليوسيدات) ويمكن الحصول عليها بواسطة التمثيل الكيميائي أو الأنزيمي لل Nucleic Acid

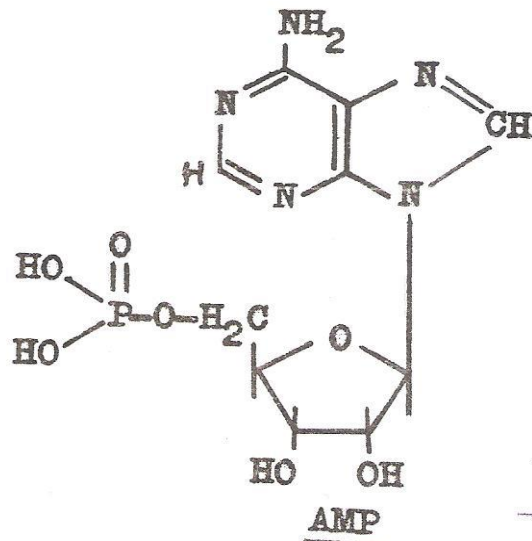
ويوجد أيضا في مكونات الأنزيمات المرافقة Coenzymes يلاحظ ان سكر ال Ribose في النيوكليوسيدات لها ثلاثة مواضع على ذرات الكربون (2,3,5) والتي يمكن ان تتحد بها مع حامض الفسفوريك تكون استر بينما في حالة السكر ال Deoxyribose فمن الممكن ان يحدث الاتحاد مع حامض الفسفوريك على ذرتي الكربون رقم (3,5)



Ribonucleotide



Deoxyribonucleotide



Adenosine Monophosphate (AMP)

Adenosine Diphosphate (ADP)

Adenosine Triphosphate (ATP)

مركبات ال ATP,ADP,AMP تلعب دورا مهما في حفظ الطاقة وفي الاستفادة من الطاقة المنطلقة خلال عملية التمثيل الغذائي Metabolism وتكمن الأهمية الفسيولوجية لهذه المركبات في قدرتها على إعطاء واكتساب مجموعات الفوسفاتي التفاعلات الكيميوحياتية

0 Biochemical Reactions

الحامض النووي DNA

يتكون البناء الاساسي لل DNA من سلاسل بها جزيئات حامض الفسفوريك H_3PO_4 وسكر ال Deoxyribose متصلة بقواعد نايتروجينية هي ال

Adenine -:

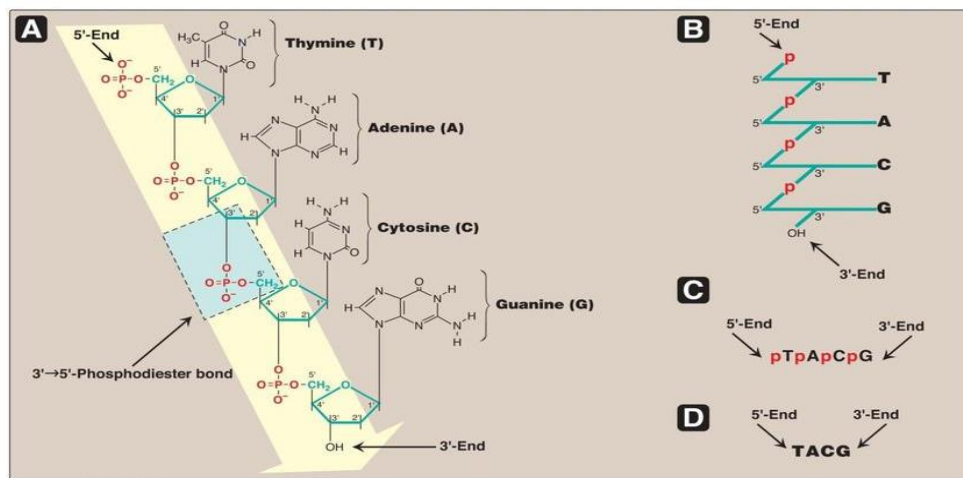
Cytosine

Guanine

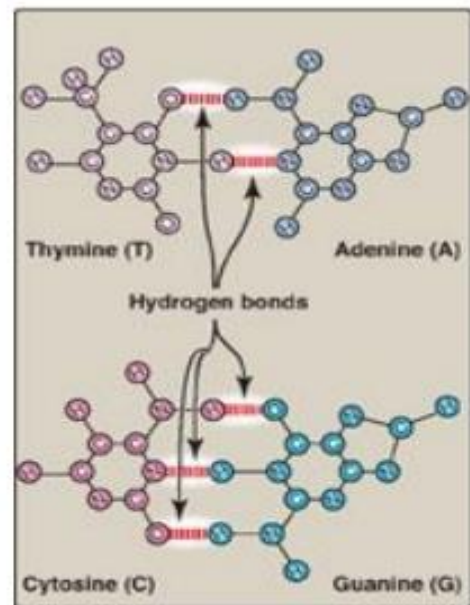
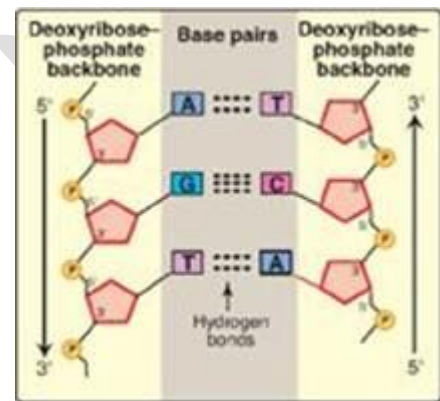
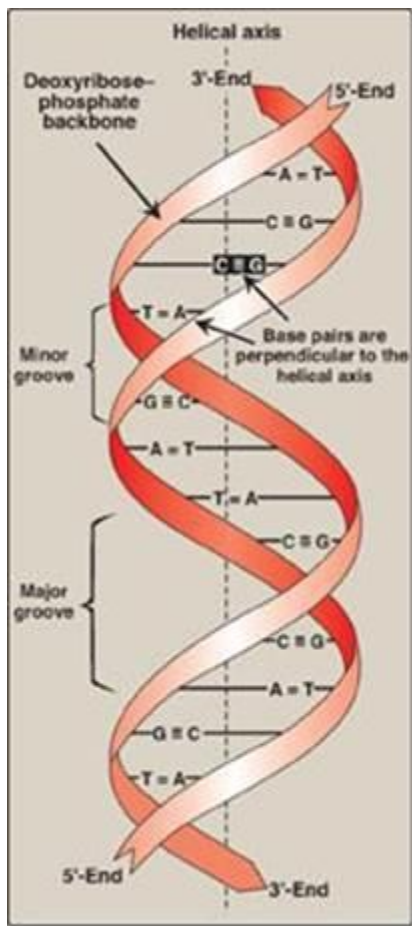
Thymine

يوجد اكثر من ال 98 % من ال DNA في داخل النواة ويرتبط مع بروتينات قاعدية من ال Histone والمركب الناتج يعرف بال Chromatin ويوجد كمية قليلة من ال DNA في جدار ال Mitochondria وفي البلاستيدات الخضراء ان نسبة ال Adenine الى Thymine تقارب الواحد ونسبة ال Cytosine إلى Guanine تقارب الى حد كبير الواحد في ال DNA ، وترتبط هذه القواعد بواسطة اصرة هايدروجينية ثنائية او ثلاثية .

من خلال الدراسات التي اجريت على اليف جزيئة ال DNA بواسطة ال X-Ray تم التعرف على الشكل اللولبي Helix لهذه الجزيئة ، وتم تفسير التناسق الموجود في ترتيب القواعد داخل ال DNA ، حيث يتألف ال DNA من سلسلتين من البولي نيوكليوتايد Double Stranded تلتف لولبيا حول بعضها البعض لتشكل ما يشبه الحبل المزدوج تكون فيه ال Deoxyribose الى الخارج بينما تتجه القواعد الى الداخل ، تتماسك السلسلتين مع بعضهما من خلال الأصرة الهايدروجينية التي تنشأ بين الازواج المناسبة من القواعد فالادينين مع الثيامين والكوانين مع الساييتوسين .



Copyright © 2014 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins



الحامض النووي RNA

يتكون التركيب الأساسي لل RNA من سلاسل بها جزيئات حامض الفسفوريك وسكر ال Ribose بالتبادل ويتصل بكل جزيء من جزيئات السكر قاعدة نايتروجينية من نوع ال Purine أو ال Pyrimidine ،

وهي:- Adenine

Cytosine

Guanine

uracil

أنواع الحامض RNA Kinds of RNA

يوجد ثلاث أنواع من ال RNA

1- mRNA messenger RNA RNA الرسول

يحتوي على القواعد الأربعة (U,C,G,A) ويكون على شكل خيط منفرد (single strand) ، وقد وجد ان تسلسل القواعد المؤلفة لل mRNA مطابقا لتسلسل القواعد لاحد طرفي سلسلة جزيء ال DNA الامر الذي يشير الى ان تحضير ال mRNA لا يتم الا بتحكم خاص من قبل ال DNA تنتقل المعلومات الجينية من ال DNA الى ال mRNA والخاصة بتخليق البروتين ، حيث يعتبر ال mRNA القالب الذي تبنى عليه جزيئة البروتين ، وقد تم اثبات ان كل mRNA يحمل شفرة لواحدة او اكثر من جزيئات البروتين ، ولذلك فان كل خلية تحتوي على مئات الجزيئات من ال mRNA المختلفة .

2- tRNA Tranfer RNA RNA الناقل

عبارة عن جزيئات ذات وزن جزئي واطئ نسبيا 16000 توجد في الخلايا الحيوانية والخمائر وتلعب دورا مهما في تخليق الجزيئات البروتينية حيث تقوم بنقل الحوامض الامينية الى أماكن صنع وتخليق البروتين داخل الخلية الحية .

تم عزل وتنقية هذا الحامض والتعرف على الحوامض النايتروجينية لجزيئة ال tRNA في الخمائر ويوجد في الطبيعة حوالي 60 نوع من أنواع ال tRNA ، كل واحد متخصص بحمل ونقل حامض أميني معين .

ال tRNA يكون حوالي 15- 10 % من ال RNA الكلي في الخلية الحية .

RNA الرايبوسومي

Ribosomal RNA

rRNA -3

يحتوي هذا الحامض على أربعة قواعد نايتروجينية هي ال U,C,G,A يضاف اليها عدد قليل من المشتقات المثلثية لبعض هذه القواعد .

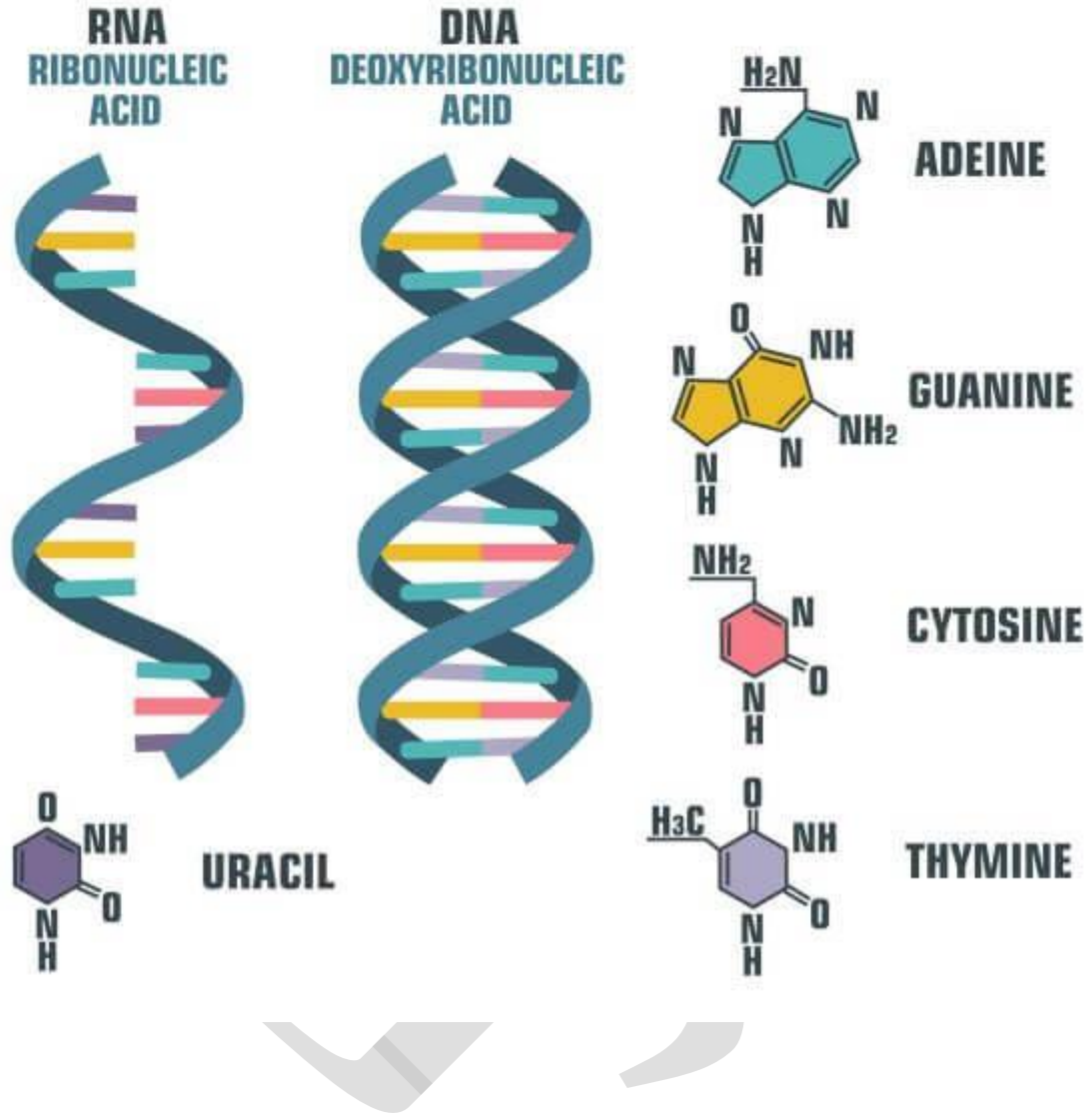
ال rRNA يوجد متحد مع بعض البروتينات ذات درجة عالية من التعقيد ليكون نسبة عالية من وزن الرايبوسومات Ribosomes تصل الى % 80 في بعض أنواع البكتريا 0 تركيب ال rRNA حلزوني بسبب تكون ال H-Bond في طيات سلسلة ال Polynucleotidles للحامض .

ال rRNA يكون نسبة عالية من ال RNA تصل الى % 80 من الوزن الكلي .

الفرق بين ال DNA وال RNA

RNA	DNA
1- عبارة عن سلسلة واحدة ويحتوي على سكر Ribose	1- عبارة عن سلسلتين حلزونية ويحتوي على السكر Deoxyribose
2- يحتوي على ال Uracil (U)	2- يحتوي على Thymine (T)
3- يوجد داخل النواة والساييتوبلازم	3- يوجد بصورة كبيرة داخل النواة
4- يوجد في الفايروس النباتي والحيواني	4- يوجد في الفايروس الحيواني

DIFFERENCES BETWEEN DNA & RNA



Viruses (الفايروسات) (الرواشح)

تعتبر الفايروسات من البروتينات النووية Nucleoproteins ذات فعالية بايولوجية محددة ، من خصائص الفايروسات أنها تستطيع النمو والانقسام فقط عندما تكون داخل خلايا الجسم المضيف ، فهي تقوم بتكثيف وتوظيف عمليات الهضم في الجسم المضيف لصالح أغراضها ، تختلف ال Viruses في الشكل والمكونان الكيميائي فمثلا يكون شكل فايروس ال Tobacco Mosaic شبيه بالعود وهو فايروس من نوع ال RNA ، اما فايروس ال T4 المعزول من ال *E. Coli* فانه يحتوي على جزيئه ال DNA وعدد من البروتينات النووية ويزيد وزنه الجزيئي على 200,000,000 دالتون .

الفيروسات النباتية تحتوي على ال RNA وتكون أشكالها على شكل أعواد حلزونية.