إعداد الأستاذ:
أسامة قزيحي

قزيحي
BAC 2024

ملخص 1: تركيب البروتين

1 ـ مقر تركيب البروتين:

بناء البروتين يتم في الشبكة الهيولية الداخلية المحببة أو (الهيولى).
نعلل ذلك بتجمع البروتينات المشعة بعد حضن الخلايا في وجود الأحماض الأمينية المشعة في الشبكة الهيولية الداخلية الفعالة على شكل بقع سوداء نتيجة الإشعاع في الأحماض الأمينية **وثيقة 1 ص 12**

2 ـ انتقال المعلومة الوراثية:

ARN ينقل نسخة من المعلومة الوراثية على شكل رسالة مشفرة (تتابع محدّد للنوكليوتيدات) من النواة مقر المعلومة الوراثية الى الهيولى مقر تركيب البروتين فيسمى ARNmessager ويرمز له ARNm **وثيقة 3 ص 13 و 4 ص 14**

جدول يوضّح أوجه الاختلاف بين جزيئة ADN و ARN_m

ADN	ARN_m
حمض نووي ريبي منقوص الاكسجين (يتكون من نيكليوتيدات ريبية منقوصة الاكسجين)	حمض نووي ريبي (نيكليوتيدات ريبية)
يتكون من سلسلتين	يتكون من سلسلة واحدة
القواعد الازوتية (G , C ,A ,T)	القواعد الازوتية (G , C ,A ,U)
سكر ريبوز منقوص الاكسجين	سكر ريبوز
يتواجد في النواة فقط (حقيقيات النواة)	يتكون في النواة ويتواجد في سيتوبلازم الخلية
طويل تقريبا 2 متر	قصير
موجود دائما في الخلية	يوجد لفترة قصيرة ؟

3 ـ الإماهة الكلية و الجزئية لـ ARNm:

1ـ نلاحظ أن الإماهة الكلية لجزيء الـ ARN تعطي لنا مجموعة من الأحماض الفوسفورية (H3PO4) وسكر الريبوز (C5H10O5) و أربع قواعد أزوتية : قواعد بيورينية A و G و قواعد بيريميدينية U و C
2 ـ الإماهة الجزيئية لجزيء الـ ARN أعطت مجموعة من النيكليوتيدات المحتوية على (حمض الفوسفوريك + سكر الريبوز + قاعدة أزوتية) بذلك يمكننا استنتاج أن بنية جزيء الـ ARN مكونة من أربعة أنواع من النيكليوتيدات (A – U – G – C) مرتبطة فيما بينها بشكل سلسلة.

4 ـ ظاهرة تركيب البروتين:

ا ـ عملية/آلية الاستنساخ: الاستنساخ المتعدد عند حقيقية النواة.

يستنسخ من نفس المورثة عدد هائل من جزيئات ARNm المتماثلة بظاهرة الاستنساخ المتعدد واتجاه الاستنساخ هو الاتجاه الذي **تتطاول** فيه خيوط ARNm **وثيقة 2 ص17**

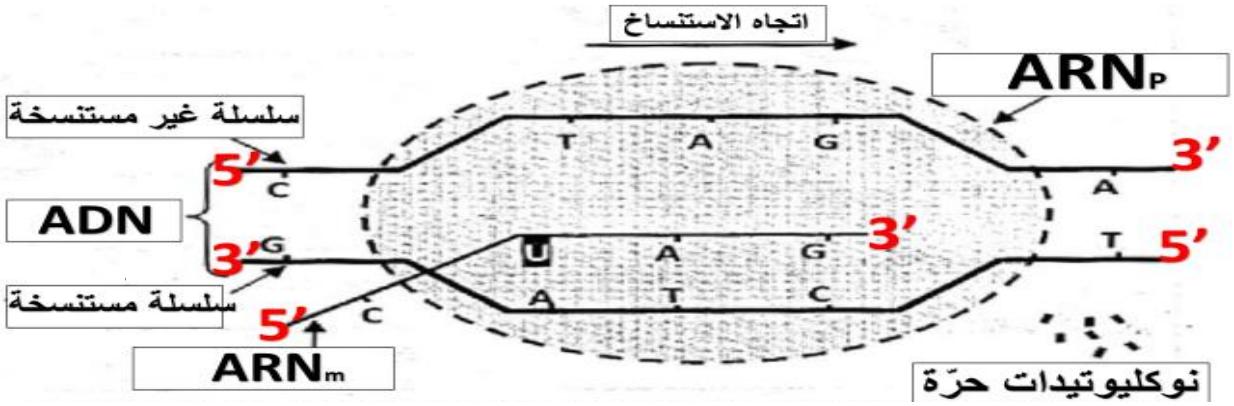
التفاصيل ـ العرض للنص العلمي الخاص بآلية الاستنساخ:

مرحلة الانطلاق:
يرتبط ARN بوليميراز بمنطقة **بداية المورثة** فيقوم **بفك التفاف** سلسلتي ADN **بكسر الروابط الهيدروجينية** بينهما ثمّ **قراءة تتابع** النوكليوتيدات (**القواعد الآزوتية**) على **احدى** سلسلتي ADN فتسمى **السلسلة المستنسخة** و **تتثبيت النوكليوتيدات الحرّة المكمّلة** (G←C و A←U و T←A) و **ربطها** (بلمرتها) فيبدأ تشكل سلسلة ARN_m

مرحلة الاستطالة:
ينتقل ARN بوليميراز على **طول السلسلة المستنسخة** لتستمرّ القراءة بنفس الآلية مما يسبّب **استطالة** (تزايد طول) **ARN_m**

مرحلة النهاية:
يصل ARN بوليميراز الى منطقة **نهاية المورثة فتتوقف استطالة ARN_m**
فينفصل ARNp و ARNm عن **المورثة** مما يسمح **بارتباط سلسلتيها و التفافهما حلزونيا**
(تستعيد المورثة حالتها الأصلية)

رسم تخطيطي توضيحي لعملية الاستنساخ:



II - عملية/آلية الترجمة:

II-1 - الشفرة الوراثية:

- الاحتمال الأول : أن كل قاعدة في الـ ARNm تشفر إلى استعمال حمض أميني واحد وفي هذه الحالة سيتم تشكيل ($4 = 4^1$) كلمات نووية تؤدي إلى استعمال 4 أحماض أمينية فقط من بين 20 حمض أميني موجود في الطبيعة **- احتمال مرفوض -**

- الاحتمال الثاني : أن كل قاعدتين في الـARNm تشفر إلى استعمال حمض أميني واحد وفي هذه الحالة سيتم تشكيل ($16 = 4^2$) كلمة نووية تؤدي إلى استعمال 16 حمض أميني من بين 20 حمض أميني موجود في الطبيعة **- احتمال مرفوض -**

- الاحتمال الثالث : أن كل ثلاث قواعد في الـ ARNm تشفر إلى استعمال حمض أميني واحد وفي هذه الحالة سيتم تشكيل ($64 = 4^3$) كلمة نووية تؤدي إلى استعمال 20 حمض أميني الموجودة في الطبيعة أي أنها تغطي كل الأحماض الأمينية الـ 20 وتزيد **- احتمال مقبول -**

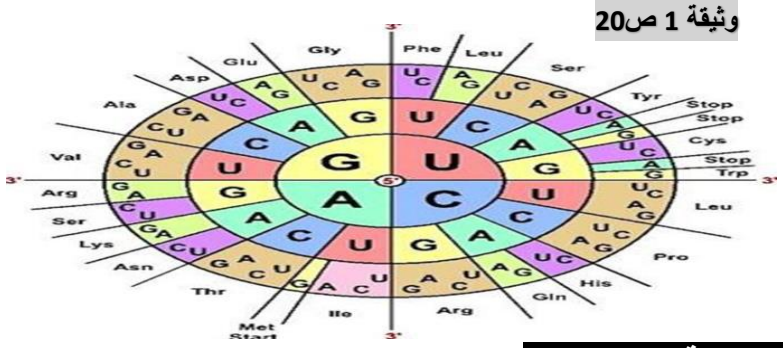
II-2 - مميزات الشفرة الوراثية:

- التثليث: تتابع كل ثلاث نوكليوتيدات في ARNm يشفر لحمض أميني واحد ما عدى الرامزات UAA – UGA – UAGفإنها لا تشفر لأي حمض أميني و تسمى رامزات بدون معنى أو رامزات توقف الترجمة.

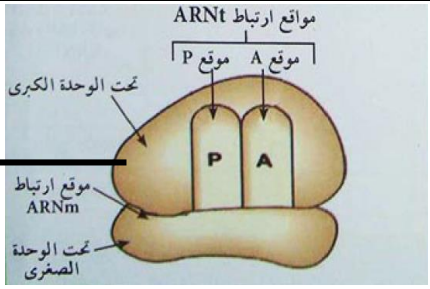
- الترادف: يمكن لأي حمض أميني أن يشفّر بأكثر من رامزة ما عدى Met يشفر برامزة واحدة AUG و تسمى كذلك برامزة انطلاق الترجمة و كذلك Trp يشفر برامزة واحدة UGG

- الشمولية : تعد رامزات الشفرة الوراثية و ما تشفر له من أحماض أمينية و المحددة في جدول الشفرة الوراثية نفسها عند أغلب الكائنات الحية أي تشمل معظم الكائنات الحية

وثيقة 1 ص20



II-3 - البنية والطبيعة الكيميائية للريبوزوم:



الطبيعة الكيميائية ← بروتينية
الطبيعة الكيميائية ← ARNr

II-4 - مفهوم وأهمية البوليزوم:

مجموعة ريبوزومات مرتبطة بخيط ARNm واحد إذ يركّب كلّ ريبوزوم سلسلة ببتيدية واحدة و في آن واحد مما يسمح بتكثيف (انتاج كمية كبيرة) و تسريع (في مدة زمنية قصيرة) تركيب البروتينات أي انتاج عدّة سلاسل ببتيدية متماثلة ومتزامنة.

وثيقة 1 ص24

II-5 ـ تنشيط الحمض الأميني:

ARNt: تتالي نوكليوتيدات ريبية في شكل سلسلة ARN التفت حول نفسها نتيجة تكامل القواعد الآزوتية في بعض مناطقها مما أعطاها شكل ورقة النفل (ترافل) في بنية ثنائية الأبعاد أو شكل حرف L مقلوب في بنية ثلاثية الأبعاد حيث تحتوي النهاية 3' على موقع لتثبيت الحمض الأميني بعد عملية التنشيط و العروة المقابلة للنهاية 3' تحتوي على موقع للرامزة المضاد مما يسمح بتثبيت الحمض الأميني (بعد عملية التنشيط) و نقله الى الريبوزوم في الموقع P/A و تقديمه للـ ARNm من خلال تكامل رامزته المضادة و الرامزة في ARNm

وثيقة 6 ص27 و 8 ص 28

التفاصيل ـ العرض للنص العلمي الخاص بآلية الترجمة:

أ – مرحلة البداية (الانطلاق):

ترتبط **تحت الوحدة الصغرى** للريبوزوم بـ **ARNm** من جهة **النهاية '5** ثم يتوضع **ARNt** الخاص بنقل **المثيونين (ميثيونين منشط)** على **رامزة الانطلاق AUG** في ARNm حسب **التكامل** بين **الرامزة المضادة للـ ARNt** و **رامزة الانطلاق**، ترتبط **تحت الوحدة الكبرى** للريبوزوم فيتشكل **معقد الانطلاق** إذ يوجد في الموقع P الميثيونين و الموقع A فارغ ثمّ يتثبت **ARNt** الناقل للحمض **الأميني الثاني المنشط** في **الموقع A** للريبوزوم وفق **التكامل** بين **الرامزة المضادة** و **الرامزة الثانية** لـ **ARN.**

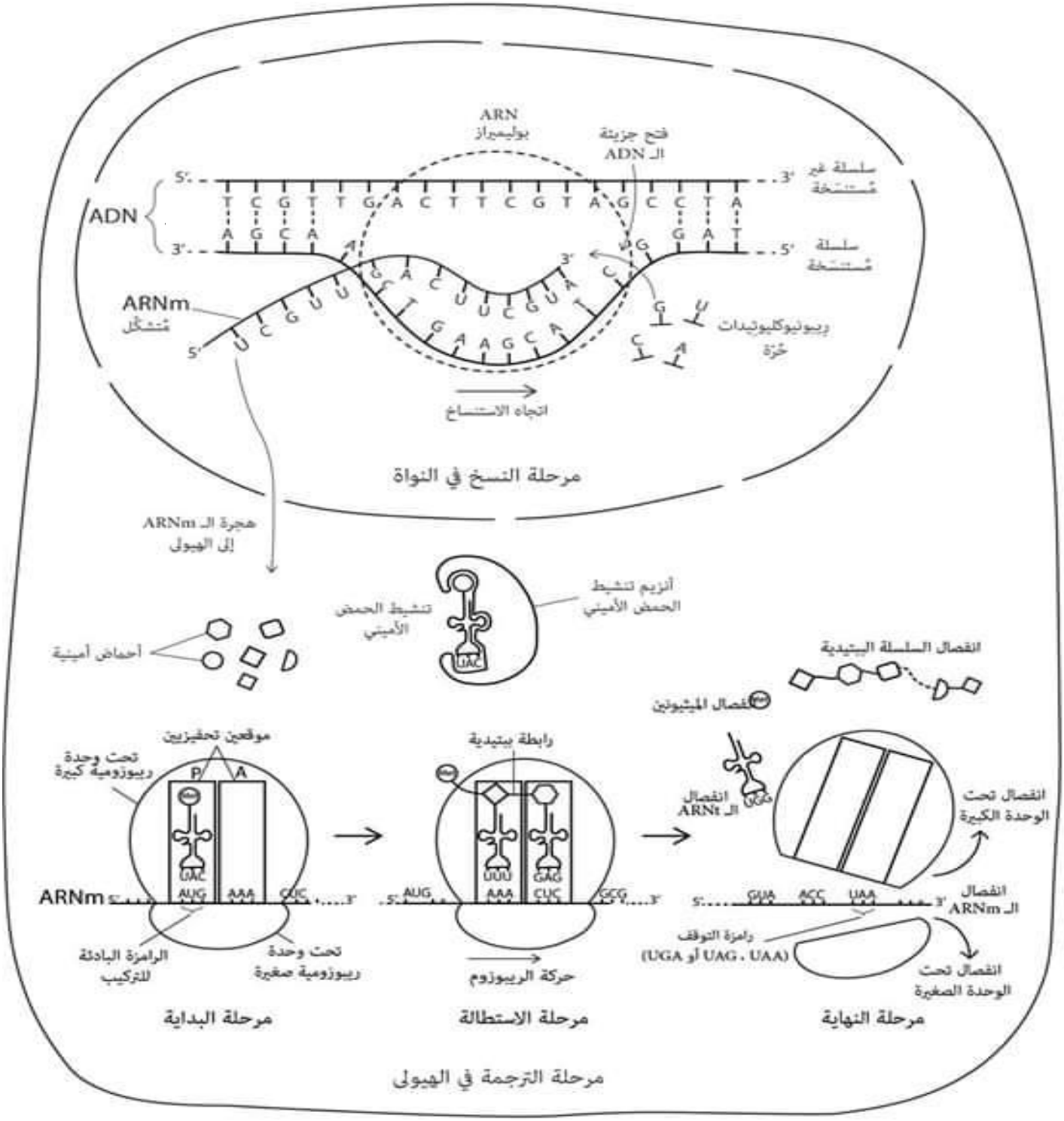
ب ـ مرحلة الاستطالة:

تتشكل **رابطة ببتيدية** بين الحمض الأميني **الأول** و **الثاني** ثم **ينفصل** الحمض الأميني الأول (**ميثيونين**) عن **ARNt الخاص به** ثمّ **ينفصل** هذا الأخير عن **الموقع p (شغور الموقع p)**، **يتحرك** (**ينتقل**) **الريبوزوم** على **ARNm** **لقراءة الرامزة** الموالية فيصبح **الحمض الأميني المنشط الثاني** في الموقع **P** والموقع **A شاغرا** مما يسمح **بدخول حمض أميني ثالث منشط** حسب **التكامل** بين **الرامزة المضادة للـ ARNt الثالث** و **الرامزة الثالثة**، **يرتبط** الحمض الأميني الثاني و الثالثة بتشكل **رابطة ببتيدية** بينهما و هكذا..... **يستمر انتقال الريبوزوم** على طول **ARNm** **ليتعرف** و **يثبت الأحماض الأمينية المنشطة** وفق **ترتيب الرامزات** مما يسمح **باستطالة** **السلسلة الببتيدية** المتشكلة إلى أن **يصل الريبوزوم** إلى إحدى **رامزات التوقف** UAG – UGA – UAA

ج – مرحلة النهاية:

وصول الريبوزوم إلى إحدى رامزات **التوقف** (**UAA-UAG-UGA**) يؤدي إلى **انفصال تحت وحدتي الريبوزوم (الكبرى والصغرى)** و **انفصال ARNt الأخير**، **انفصال السلسلة الببتيدية** ثمّ **يفصل** منها الحمض الأميني الأول **الميثيونين** فيكتسب متعدد الببتيد المتشكل بنية فراغية نوعية ليعطي بروتينا وظيفيا، **ويتحرّر ARNm** (قد يعاد ترجمة ARNm مرة أخرى من طرف عدة ريبوزومات (بوليزوم) أو قد يفكك مباشرة بعد انتهاء الترجمة إلى نوكليوتيدات حرّة) و ذلك حسب حاجة الخلية لكمية البروتين المطلوبة.

رسم تخطيطي توضيحي لآلية التعبير المورثي – تركيب البروتين



بالتوفيق للجميع

قزيحي

BAC 2024