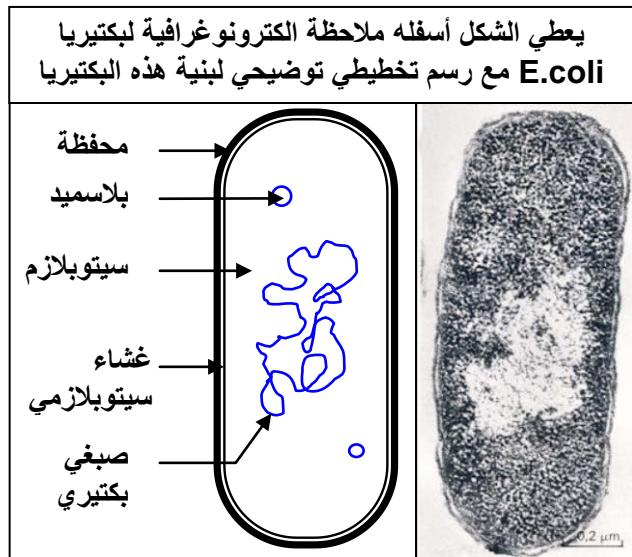


هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

الوحدة الثانية، الفصل الثاني: تعبير الخبر الوراثي

الوثيقة 1: التحول البكتيري عند *Escherichia coli*

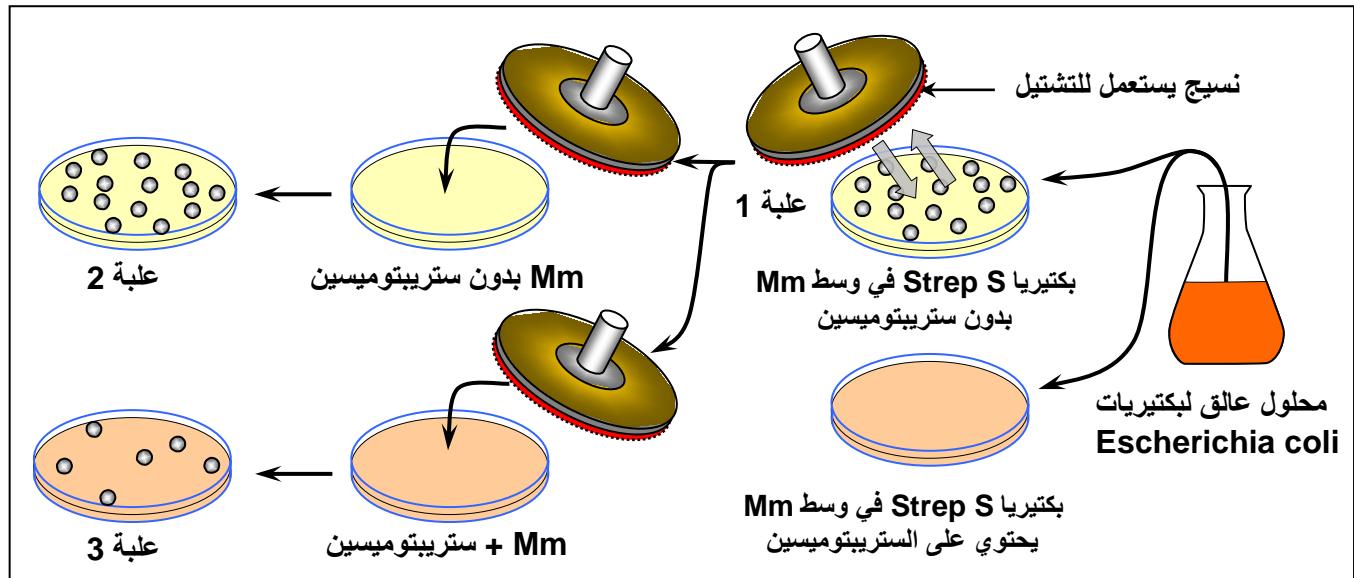


نقوم بتجربة عند إحدى الكائنات الحية التي لها بنية بسيطة ودورة نمو قصيرة زمنياً مثل بكتيريا *Echerichia-Coli* (الشكل أمامه).

E.coli هي بكتيريا تكون عادة حساسة للمضاد الحيوي ستريبيتوميسين Streptomycine Antibiotique، ويصطلاح على تسميتها Strep S.

التجربة الأولى:

- نزرع بكتيريا حساسة للستريبيتوميسين (Strep S) في وسط أدنى (أملاح معدنية + غراء + سكر) = (Mm) بدون ستريبيتوميسين (علبة بيترى 1).
- نحضر هذه البكتيريات في حرارة 37°C لعدة ساعات، فنلاحظ ظهور مستعمرات بكتيرية (colony) = (clone).
- بعد ذلك، تم تشتيلها (نقلها) إلى أوساط مختلفة كما هو مبين على الوثيقة أسفله:



- انطلاقاً من معطيات هذه التجربة، أعط تعرضاً للماء.
- صف هذه التجربة، ثم حدد ما هو المشكل الذي تطرحه هذه النتائج؟
- اقترح تفسيراً لنتائج هذه التجربة.

التجربة الثانية:

نحضر بكتيريا *Strep S* غير قادرة على العيش في وسط لا يحتوي على اللاكتوز (Lactose). وتنطلب هذه البكتيريا هذا الأخير للعيش ولهذا يرمز إليها ب (Lac⁻), ادن هذه البكتيريا سيرمز إليها ب (Strep s, Lac⁻). إذا تبعنا هذه التجارب فإننا نحصل بالإضافة للبكتيريا المذكورة سابقاً على أنواع أخرى والتي هي: (Strep s, Lac⁺), (Strep r, Lac⁺), (Strep r, Lac⁻).

- ماذا تستنتج من تحليل معطيات التجربة الثانية؟
- اربط بين نتائج التجاربتين وبنية جزيئة ADN ثم استخلص مفهوم المورثة Le gène ومفهوم الحليب.

الوثيقة 2: تجربة Beadle و Tatum 1941.

قصد الكشف عن العلاقة صفة - بروتين - مورثة، نعمل على استئثار معطيات تجربة Beadle و Tatum على عفن مجهرى على شكل غزل فطري، ينمو عادة على الخبز. يمكن للسلالة المتوجهة أن تعيش في وسط أدنى يحتوى على سكر + ماء + أملاح الأمونيوم. بينما توجد سلالة طافرة غير قادرة على العيش في هذا الوسط.

نقوم بزرع السلالة الطافرة في وسط أدنى + الحمض الأميني التريبتوفان Tryptophane فنلاحظ أن هذه السلالة قادرة على العيش والتكاثر في هذا الوسط وحده.

1) ماذا تستنتج من هذه التجربة؟

يتم تركيب التريبتوفان عبر سلسلة من التفاعلات الأنزيمية، يمكن تلخيصها فيما يلي:



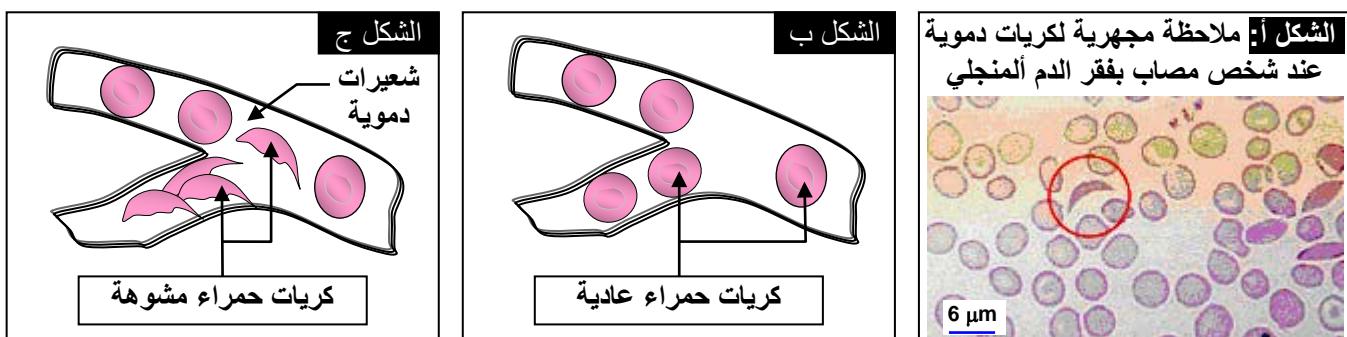
2) ماذا تستخلص إذا علمت أن بعض السلالات الطافرة يكفيها وجود حمض أنترانيليك في الوسط لكي تعيش وتتكاثر؟

الوثيقة 3: فقر الدم المنجلي L'anémie falciforme

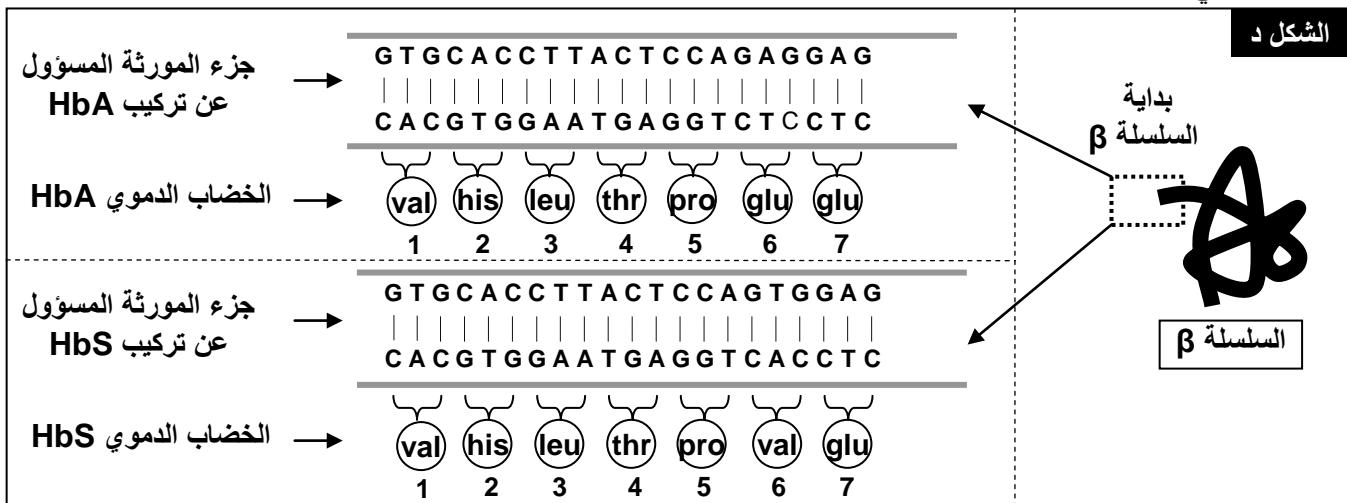
الخضاب الدموي L'hémoglobin، بروتين يوجد داخل الكريات الحمراء وله دورين: دور وظيفي يتجلّى في نقل الغازات التنفسية، ودور بنوي يتجّلى في إعطاء الشكل الكروي الم-curved للكريات الحمراء.

فقر الدم المنجلي مرض استقلابي ناتج عن تركيب خضاب دموي غير عادي (تشوه الكريات الحمراء تصبح منجلية الشكل) يرمز له ب (HbS)، بينما يرمز لخضاب الدم العادي ب (HbA). انظر الشكل أ.

عند تحرير (HbS) للأكسجين يصبح الخضاب غير دواب ويترسب على شكل ابر تشوّه مظهر الكريات الحمراء التي تفقد ليونتها وتسد الشعيرات الدموية، مما ينتج عنه فقر في إمداد الخلايا بالأكسجين. (الشكل ب والشكل ج)



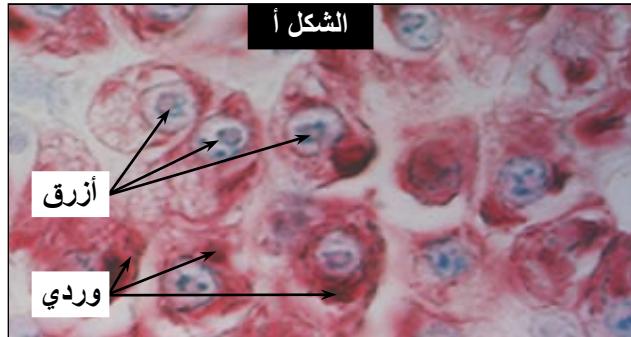
يعطي الشكل د تسلسل الأحماض الأمينية المكونة لجزء من جزيئه الخضاب الدموي مع جزء من المورثتين المتحكمتين في تركيبهما.



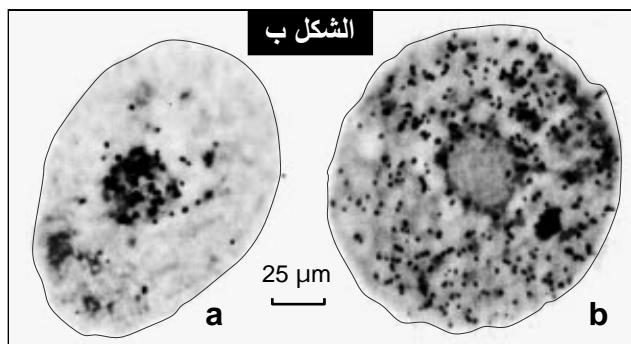
1) قارن سلسلتي HbA و HbS من جهة و مورثة HbA و HbS من جهة أخرى.

2) ماذا تستنتج؟

الوثيقة 4: الكشف عن الوسيط بين النواة والسيتوبلازم.



تضم الخلايا جزيئات يقارب تركيبها الكيميائي تركيب ADN، وتسمى ARN. نكشف عن تموير الجزيئين معاً في خلايا البنكرياس التي تنتج كمية كبيرة من البروتينات، باستعمال خليط من ملونين: أحمر الميتييل الذي يلوّن ADN بالأزرق المخضر، والبيرونين الذي يلوّن ARN بالوردي. انظر الشكل أ من الوثيقة.



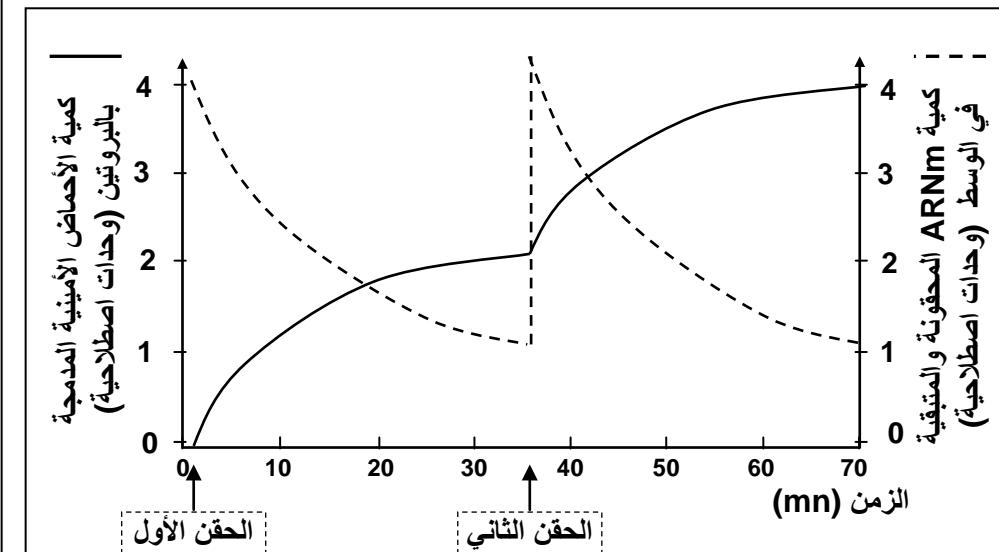
كما يمكن أن يضاف إلى وسط زرع الخلايا مكون نوعي لجزيئة ARN مشع، ثم نلاحظ تطور الإشعاع داخل الخلية، فنحصل على النتائج المبينة على الشكل ب من الوثيقة: a: صورة إشعاعية ذاتية لخلية زرعت مدة 15min بشير مشع نوعي لـ ARN.

b: صورة إشعاعية ذاتية لخلية مماثلة عرضت مدة 15min لنفس البشير المشع، ثم زرعت مدة 1h 30min في وسط يحتوي على بشائر أخرى عادية (غير مشعة). تمثل النقطة السوداء في الصور أمكنة وجود ARN المشع.

ماذا تستنتج من هذه المعطيات التجريبية؟ حدد الخاصية المميزة لـ ARN مطلاً نعته بـ ARN الرسول.

الوثيقة 5: تجربة تركيب البروتينات في الزجاج.

انطلاقاً من عصيات كولونية نعد مستخلصاً يحتوي على جميع المكونات السيتوبلازمية اللازمة لتركيب البروتينات، ماعدا ADN. بعد ذلك نضيف لهذا المستخلص كميتين من ARNm وأحماض أمينية، خلال فترتين مختلفتين.



يعطي المبيان أمامه، تطور كمية ARNm والأحماض الأمينية المدمجة في البروتينات بعد كل حقن لـ ARNm وأحماض أمينية.

ماذا تستنتج من تحليل معطيات هذه التجربة؟

الوثيقة 6: مقارنة جزيئه ADN وجزيئه ARN.

تعطي الرسوم التخطيطية أسفله جزء المورثة المسؤولة عن تركيب الخضاب الدموي HbA و جزيئه ARNm المناسب له. انطلاقاً من مقارنة الجزيئتين وبالاعتماد على معطيات الوثيقة 7، استنتج بنية جزيئه ARN.

GUGCACCUUACUCCAGAGGAG

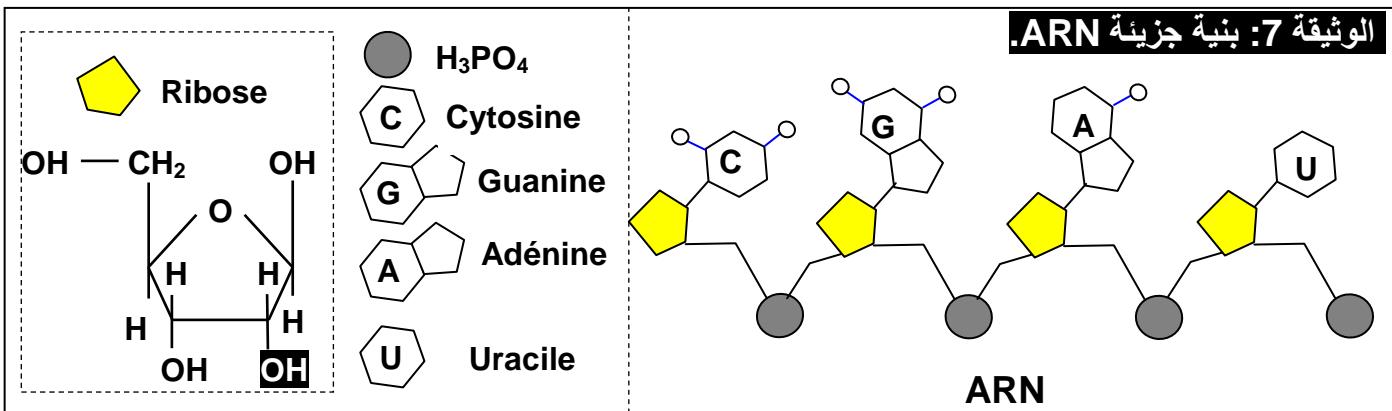
ARNm المناسب لـ ADN المسئول عن تركيب HbA

U = قاعدة ازوتية هي الأوراسيل (Uracile)

GTGCACCTTACTCCAGAGGAG

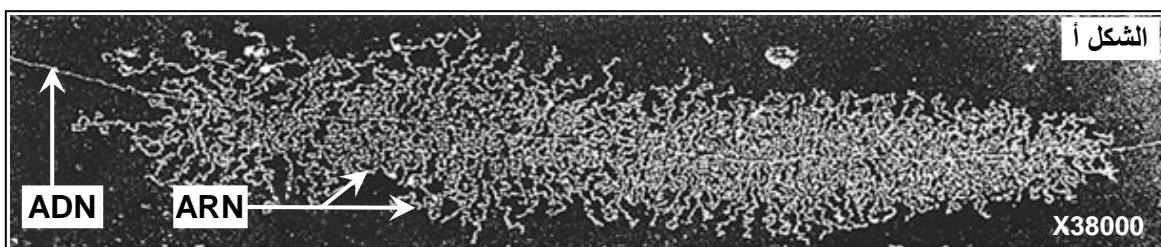
CACGTGGAATGAGGTCTCCCTC

جزء من ADN المسئول عن تركيب HbA

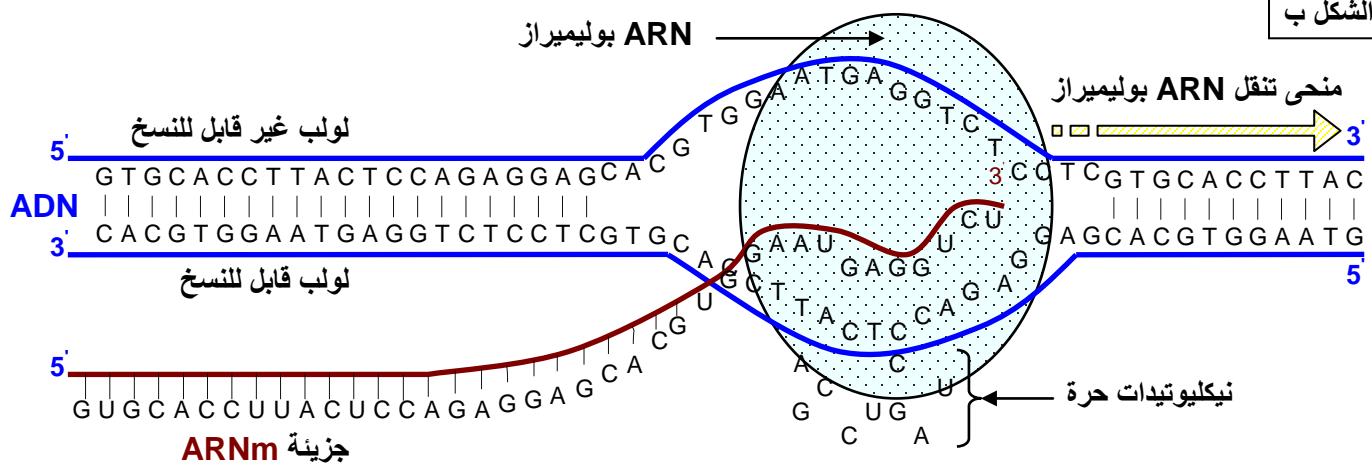


الوثيقة 8: بنية جزئية .ARN

للـ ARNm والـ ADN بنية متشابهة نسبياً، حيث أنها معاً يتشكلان من متتابلة نيكليوتيدات. وتلعب جزيئـة ARNm دور الوسيط بينـ الـ ADN في النواة وتركيب البروتينات في السيتوبلازم، إذ يعمل على نقل الرسالة الوراثية من ADN بشكل متطابق. تسمى هذه العملية بالاستنساخ (النسخ الوراثي) *La transcription*. يعطي الشكل أ من الوثيقة صورة الكترونوجرافية لنواة خلية بيضية عند الضفدعية أثناء عملية النسخ. يعطي الشكل ب رسماً تخطيطياً توضيحاً لآلية نسخ جزيئـة ARNm (الرسول) (ARNm).



الشكل ب



اعتماداً على معطيات هذه الوثيقة، عدد مراحل تركيب جزيئه ARNm انطلاقاً من ADN.

الوثيقة 9: معطيات حول الطفرات:

كشفت دراسة الطفرات عن ما يلي:

- يؤدي تغيير نيكليوتيد واحد أو اثنان أو ثلاثة نيكليوتيدات متتالية في المورثة، إلى تغيير متتالية النيكليوتيدات في ARNm، وبالتالي تغيير حمض أميني واحد في البروتين.
 - يؤدي تغيير أربعة أو خمسة أو ستة نيكليوتيدات متتالية في المورثة، إلى تغيير متتالية النيكليوتيدات في ARNm، وبالتالي تغيير حمضين أمينيين في البروتين.
 - يؤدي تغيير سبعة أو ثمانية أو تسعة نيكليوتيدات متتالية في المورثة، إلى تغيير متتالية النيكليوتيدات في ARNm، وبالتالي تغيير ثلاثة أحماض أمينية في البروتين.

عن مَاذا تكشف هذه المعطيات؟

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

الوثيقة 10: تجارب Nirenberg و Matthaei (1962):

في بداية السنتين تمكن الباحثون من عزل إنزيم قادر على بلمرة النيكلويتيدات وتركيب جزئية مشابهة لجزئية ARNm (عديد نيكليوتيد اصطناعي)، الشيء الذي مكن Matthaei Nirenberg من انجاز التجارب التالية: عزل مستخلص خلوي من بكتيريا *E.coli* يتتوفر على كل العناصر السينتوبلازمية الازمة لتركيب البروتينات (إنزيمات، ريبوزومات، ADN، ATP، GTP، Mg²⁺) لكن بدون ARNm وبدون ADN.

وضع المحتوى الخلوي تحت حرارة 37°C في 20 أنبوب

اختبار، ثم أضيف لكل أنبوب اختبار 20 حمض أميني مختلف. حيث أن كل أنبوب يتميز بكون حمض أميني واحد موسوم بالكربون المشع ¹⁴C. بعد ذلك تضاف إلى كل وسط جزيئات ARNm اصطناعية، ذات متالية نيكليوتيدية معروفة، مثلاً متالية مكونة من نيكليوتيدات لا تحتوي إلا على قاعدة ازوتية واحدة هي الأوراسيل-U. وبذلك يرمز له بـ ARNm Poly U

في آخر التجربة وسط واحد من هذه الأوساط يظهر سلسلة عديد البيبتيد مشعة، هذا الوسط يتميز بتوفره على الحمض الأميني الفينيلالانين.

1) ماذا تستنتج من هذه المعطيات؟

عندما نستعمل ARNm Poly C نحصل على متالية من البرولين Pro.

عندما نستعمل ARNm Poly A نحصل على متالية من الليزين Lys.

عندما نستعمل ARNm Poly GU نحصل على متالية من حمضين أمينيين السيستين-الفالين Val-Cys.

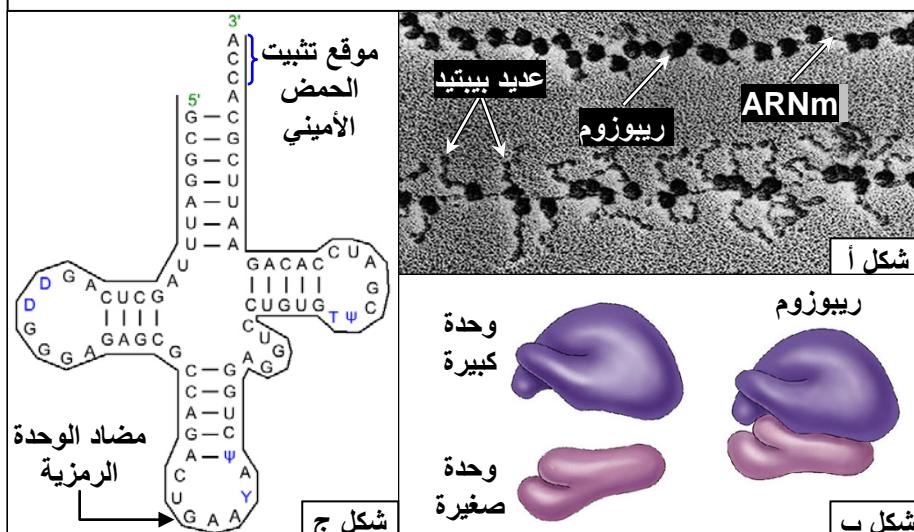
2) حدد الوحدة الرمزية التي تطابق كل حمض أميني من الأحماض الأمينية التي تكشف عنها هذه التجارب.

الوثيقة 11: جدول الرمز الوراثي :Code génétique

يسعى نظام التطابق بين الوحدات الرمزية التي يحملها ARNm، وبين الأحماض الأمينية التي ترمز لها، بالرمز الوراثي، ويلخص الجدول أعلاه، الأحماض الأمينية المقابلة لكل وحدة رمزية.

		الحرف الثاني							
		U	C	A	G				
الوراثي	U	UUU	Phe	UCU	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
		UUC		UCC	UAC	Ser	UGC		C
		UUA	Leu	UCA	UAA		UGA	STOP	A
		UUG	Leu	UCG	UAG	STOP	UGG	Trp	G
	C	CUU		CCU	CAU	His	CGU		U
		CUC		CCC	CAC		CGC		C
		CUA	Leu	CCA	CAA	برولين	CGA	أرجينين	A
		CUG		CCG	CAG		CGG		G
	A	AUU		ACU	AAU	Thr	AGU	Ser	U
		AUC	Ileu	ACC	AAC		AGC		C
		AUA		ACA	AAA	Trionين	AGA	أرجينين	A
		AUG	Met	ACG	AAG		AGG		G
	G	GUU		GCU	GAU	Ala	GGU		U
		GUC		GCC	GAC		GGC		C
		GUA	Val	GCA	GAA	ألين	GGA	Gly	A
		GUG		GCG	GAG		GGG		G

الوثيقة 12: العناصر المتدخلة في تركيب البروتينات:



تتم عملية تركيب البروتينات بتواجد ARNm، لكن هناك عدة عناصر أخرى تتدخل خلال هذه العملية، لتحول الرسالة المحمولة على ARNm، إلى سلسلة أحماض أمينية. توضح الوثائق أدناه أهم هذه العناصر:

★ الشكل أ: ملاحظة الكترونوجرافية تظهر ارتباط الريبوزومات بARNm.

★ الشكل ب: رسم تخطيطي يوضح بنية الريبوزوم.

★ الشكل ج: جزيئة ARNt.

الوثيقة 13: مراحل الترجمة :La traduction

