التمرين الأول:

1- البيانات المرقمة:

1- ARNt ، 2- AA ، 3- إنزيم نوعي ، 4- حمض أميني منشط (معقد ARNt-aa) ، 5- إنزيم ARNp ، 6- ARNm ، 7- ADN ، حمض Met ، 9- رابطة بيبتيدية ، 10 – فصل Met ، 11- رابطة كيميائية ، 12- مرحلة الانطلاق ، 13- مرحلة الاستطالة ، 14- مرحلة النهاية ، 15- تحت وحدة كبرى ، 16- تحت وحدة صغرى ، 17 – بروتين وظيفي.

الأحرف: أ- الاستنساخ ، ب- تنشيط الـ AA، ج – الترجمة ، د- النضج.

دور العناصر 1،3 ، 7:

العنصر 1: دور مزدوج يتمثل في

- تثبيت ونقل الـ AA إلى الريبوزوم.
- قراءة رامزات الـ ARNm.

العنصر 3: ربط الـ AA بالـ ARNt الخاص به (تنشيط الـ AA).

العنصر 7: دعامة المعلومة الوراثية.

2- النص العلمي:

المقدمة:

تعتبر المورثة المتواجدة في الـADN المسؤولة عن تركيب دقيق للبروتين والتي تمر بمراحل وآليات منظمة ، فما طبيعة العلاقة المتواجدة بين المورثة والبروتين؟

العرض:

- يحدث تركيب البروتين في الخلية وفق مرحلتين أساسيتين هما النسخ والترجمة.
- يحدث خلال النسخ تشكيل نسخة من المعلومة الوراثية تدعى الـ ARNm وذلك بتدخل إنزيم ARNp حيث يستخدم السلسلة المستنسخة كقالب لصنع خيط الـ ARNm الذي يحافظ على نفس المعلومة الوراثية المتواجدة في الـ ADN.
- يغادر الـ ARNm المتشكل النواة إلى مواقع تركيب البروتين في الهيولى حيث يتم تحويل رامزاته على مستوى الريبوزوم إلى متتالية أحماض أمينية (عدد ونوع وترتيب محدد حسب الرسالة الوراثية) وذلك بتدخل عناصر أخرى : الأحماض الأمينية المنشطة ، ريبوزوم وظيفي، طاقة ، في عملية الترجمة.
- يسمح عدد ونوع وترتيب الأحماض الأمينية المشكلة للبروتين بتشكيل بنية فراغية أثناء النضج وذلك من خلال روابط كيميائية محددة وراثيا في أماكن دقيقة تسمح بتشكيل بنية فراغية لهذا البروتين وبالتالي تحافظ على وظيفته.
- إن أي خلل في المورثة يؤدي إلى تغير في عدد ونوع وترتيب الـ AA وبالتالي تغير البنية الفراغية وفقدان الوظيفة.

الخاتمة:

تشرف المورثة على تركيب البروتين بفضل إرسالها الـ ARNm إلى الهيولى الحامل لنفس معلومات الـ ADN ويسمح بتركيب بروتين محدد بعدد ونوع وترتيب الـ AA الداخلة في تركيبه.

التمرين الثاني:

1- تسمية البيانات:

1- نيكليوتيدات ريبية ، 2- السلسلة الناسخة لـ ADN، 3- السلسلة الغير مستنسخة لـ ADN. 4- معقد (AA- ARNt) ، 5- تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم ، 6- تحت وحدة كبرى للريبوزوم.

العنصر	المرحلة	المقر	النواتج
(س): ARN بوليمراز	الاستنساخ	النواة	ARNm

(ع): الريبوزم	الترجمة	الهيولى (ش.هـ.ف)	متعدد الببتيد

2- النص العلمي:

يتدخل عدة عناصر متخصصة في تركيب البروتين عند خلايا حقيقية النواة أهمها الـ ARN بوليميراز والريبوزوم، فكيف يتدخلان في تركيب البروتين؟

العرض:

<u>يتمثل دور ARN بوليميراز في:</u> ارتباطه ببداية المورثة ثم يعمل على فتح سلسلتي ADN بعد كسر الروابط الهيدروجينية بين أزواج القواعد الآزوتية ليبدأ بقراءة التتابع النيكليوتيدي على إحدى سلسلتي ADN المراد نسخها (السلسلة المستنسخة أو الناسخة) من أجل ربط النيكليوتيدات الموافقة والمكملة لها من أجل تركيب جزيئة ARNm.

<u>يتمثل دور الريبوزوم في:</u> - ارتباط الـ ARNm بتحت الوحدة الصغرى للريبوزوم و توضع الـ ARNtالحامل للحمض الأميني Met على رامزة الانطلاق AUG في الـ ARNmفي الموقع P للريبوزوم لتلحق تحت وحدة كبرى بتحت وحدة صغرى ليتشكل بذلك ريبوزم وظيفي ثم تنطلق عملية الترجمة.

-ربط الأحماض الأمينية وفق متتالية محددة لتتشكل سلسلة ببتيدية وفق متتالية وراثية.

<u>الخاتمة:</u>

يضمن الـ ARN بوليميراز عماية الاستنساخ في الهيولى وينتج عنها ARNm يتوجه إلى الهيولى ثم بتدخل الريبوزوم تترجم إلى متعدد ببتيد.

التمرين الثالث:

1- البيانات:

1- ADN ،2- ARNm ، 3- بروتين ، 4- عملية النسخ ،5- عملية الترجمة ،6- AA ،7- حمض أميني منشط ، 8- رابطة ببتيدية ،9- ريبوزوم وظيفي ،10 –رامزة البداية ،11- رابطة استيرية ،12- نيكليوتيدة ، 13- اتجاه القراءة

ناتج الإماهة الكلية:

سكر خماسي (الريبوز) + حمض الفوسفور + 4 أنماط من القواعد الأزوتية (A،C،G،U).

المقارنة في جدول:

معيار المقارنة	ADN	ARNm
عدد السلاسل	2	1
القاعدة المميزة	T	U
السكر	ريبوز منقوص الأكسجين	ريبوز
مكان التواجد	النواة	النواة ثم الهيولى

2- النص العلمي:

<u>مقدمة:</u>

يحدث تركيب البروتين في الخلايا وفق عمليتي الاستنساخ والترجمة وتلعب بعض العضيات الخلوية دورا هاما في ذلك، فكيف يحدث تركيب البروتين؟

<u>العرض:</u> مراحل تركيب البروتين:

الاستنساخ: تتم بتدخل ARNp الذي يعمل على نسخ المعلومة الوراثية في ADN على شكل جزيئة ARNm ، وذلك بدمج النيكليوتيدات وفق مبدأ تكامل القواعد الآزوتية حسب ترتيبها في السلسلة الناسخة في ADN ، يهاجر بعدها خيطARNm إلى الهيولى لتتم ترجمته.

الترجمة: تحدث الترجمة بواسطة الريبوزوم الذي يعمل على قراءة رامزات ARNm في وجود الأحماض الأمينية والـ ARNt والطاقة وفق ثلاث مراحل هي البداية والاستطالة والنهاية يتم خلالها ارتباطها بـ ARNm ثم قراءة رامزاته وتحويلها إلى سلسلة ببتيدية وذلك بربط الأحماض الأمينية بتشكيل روابط ببتيدية حيث يتحكم تتابع الرامزات في تتابع هذه الأحماض الأمينية الذي يتم تنشيطها أثناء الترجمة بربطها بالـ ARNt الموافق لتساهم في عملية الترجمة.

- إن آليتي النسخ والترجمة لتركيب البروتينات الوظيفية كالإنزيمات والهرمونات تسمح بالتحكم في مختلف الحالات الفيزيولوجية للعضوية ما يضمن سيرها الحسن.

الخاتمة:

يتم تركيب البروتين في الخلية بظاهرتي النسخ والترجمة بعدها يكتسب بنية فراغية تعزز دوره في الخلية.

التمرين الرابع:

1- البيانات:

1- رامزات ،2- ARNm ، 3- تحت وحدة صغرى ، 4- تحت وحدة كبرى ، 5- حمض أميني ، 6- رامزة مضادة ، 7- سلسلة ببتيدية ، 8- ARNt.

وصف الانتقال من الخطوة (أ) إلى الخطوة (ب):

- يكون الـ ARNt الحامل للسلسة الببتيدية في الموقع (P) للريبوزوم والـ ARNt المرتبط بالحمض الأميني (E) في الموقع (A) لتكامل رامزات ARNm مع الرامزات المضادة في ARNt.
- تنشأ رابطة ببتيدية بين الحمض (D) والحمض الأميني (E).
- يتحرر الـ ARNt المتواجد في الموقع التحفيزي P للريبوزوم ويتحرك بمقدار رامزة واحدة فيصبح الـ ARNt الحامل للحمض الأميني (E) المرتبط بالسلسلة الببتيدية في الموقع (P).
- يصبح الموقع (A) شاغرا استعداد لاستقبال الـ ARNt الحامل للحمض الأميني (F) الموالي.

2- النص العلمي:

مقدمة:

- الريبوزومات عضيات خلوية ضرورية في عملية تركيب البروتين تتدخل خلال الترجمة فما هو دور هذه العضية في الترجمة وما شروط عملية الترجمة؟

العرض:

- تتم الترجمة في الهيولى على مستوى متعدد الريبوزوم (ش،ه،ف).
- يتكون الريبوزوم من تحت وحدتين : تحت وحدة صغرى تحمل أساسا موقع تثبيت الـ ARNm وتحت وحدة كبرى تحمل أساسا موقعين تحفيزين لتثبيت ARNt.
- موقع القراءة A لتثبيت الـ ARNt الحامل للحمض الأميني الجارية إضافته وموقع P لتثبيت ARNt المرتبط بالببتيد الجاري تركيبه.
- يحتوي الريبوزوم على نفق في تحت الوحدة الكبرى يسمح بخروج السلسلة الببتيدية ونفق بين تحت الوحدتين لتوضع ARNm يسمح بإنزلاق وتنقل الريبوزوم.
- تتمثل شروط الترجمة في : ARNm، أنزيمات التنشيط النوعية ، طاقة . جزيئات ARNt وأحماض أمينية.

الخاتمة:

تتدخل الريبوزومات في قراءة التتابع النكليوتيدي على الـ ARNm وترجمته إلى متتالية أحماض أمينية مرتبطة بروابط ببتيدية لتشكيل سلسلة ببتيدية.

التمرين 05:

الجزء الأول:

استغلال شكلي الوثيقة (2) + تبيين أن المضاد الحيوي لا يستهدف نشاط الاستنساخ ولا تشكل البوليوزوم وأن الظاهرة (a) هي امتداد للظاهرة (b):

استغلال شكلي الوثيقة:

تحليل الشكل (أ): تحليل +تفسير

التحليل: في وجود المضاد الحيوي نلاحظ عند إضافة شرو ط الاستنساخ ترتفع النسبة المئوية للـ ARNm المصنعة (الحر) إلى 90% (العنصر2) وتكاد تنعدم الكثافة التراكمية لتحت الوحدات الريبوزومية مما يدل على حدوث عملية الاستنساخ وتركيب الـ ARNm الحر

كما نلاحظ عند إضافة شروط عملية الترجمية تزداد الكثافة التراكمية لتحت الوحدات الريبوزومية إلى 90% وتكاد تنعدم نسبة الـ ARNm الحر مما يدل على تشكل ريبوزومات وظيفية متجمعة حول الـ ARNm لتشكل بوليوزوم

تحليل الشكل (2): تحليل + استنتاج

التحليل : **في غياب السائل اللمفاوي:** نلاحظ

عند ز=1 دقيقة نسبة تركيب البروتين تقدر بحوالي 25%

بمرور الوقت سجلنا زيادة معتبرة في تركيب البروتين يصل إلى 110% تقريبا بعد مرور 07 دقائق.

في وجود السائل اللمفاوي: نلاحظ:

عند ز=1 دقيقة نسبة تركيب البروتين تقدر بحوالي 10%

من ز=1 إلى ز= 4.5 د تزايد طفيف في النسبة المئوية لتركيب البروتين تصل 50%

من ز=4.5 إلى ز=7 ثبات في تركيب البروتين عند 50%

الاستنتاج : المضاد الحيوي المتواجد في السائل اللمفاوي يقلل نسبة تصنيع البروتين بعد فترة من تركيبه.

تبيين أن المضاد الحيوي لا يستهدف نشاط الاستنساخ ولا تشكل البوليوزوم وأن الظاهرة (a) هي امتداد للظاهرة (b):

- من الشكل (1) للوثيقة(2) يتبين أنه يتم تركيب الـ ARNm الحر في وجود المضاد الحيوي فإن هذا الأخير لا يستهدف عملية الاستنساخ.

وبما أنه يتم تشكيل عدة ريبوزومات وظيفية متجمعة بعد الاستنساخ في وجود المضاد الحيوي فإن هذا الأخير لا يستهدف البوليوزوم.

- ومن الشكل (1) أيضا يتبين أن: جزيئات الـ ARNm الحر المتشكلة خلال الاستنساخ (الظاهرة a) يتناقص نسبة تركيبها بعد إضافة شروط الظاهرة (b) خلال تشكل البوليوزوم أثناء عملية الترجمة ومنه فإن نشاط الترجمة هو امتداد لنشاط الاستنساخ.

الجزء الثاني:

1- تبرير النتائج المتحصل عليها في كل خليط من استغلال نتائج كل خليط:

الخليط (1):

في غياب المضاد الحيوي (السائل) ووجود الإشعاع لتحت وحدة كبرى وتحت وحدة كبرى منفصلتين بالإضافة إلى ARNt-Phe و متعدد U و ATP يلاحظ غياب الاشعاع في الغرفة العلوية وظهوره في الغرفة السفلية يُبرر بحدوث عملية الترجمة وتشكل البوليزوم واصطناع البروتين في الغرفة العلوية ، وبعد الانتهاء من الترجمة تنفصل تحت وحدة كبرى عن تحت وحدة صغرى المشعتين لتمر عبر الغشاء ويظهر الإشعاع في الغرفة السفلية.

الخليط (2): نفس مكونات الخليط (1) وبإضافة المضاد الحيوي يلاحظ وجود الإشعاع في الغرفة العلوية فقط يُبرر بتشكل البوليزوم فقط وعدم تفكك الريبوزومات الوظيفية مما لا يسمح لها بعبور الغشاء.

الخليط (3) : نفس مكونات الخليط (2) لكن بوضع ARNt-Phe مشع أيضا يلاحظ ظهور الإشعاع في الغرفة العلوية والسفلية يُبرر بتشكل البوليوزم في الغرفة وعدم قدرته على اختراق الغشاء لعدم تفكك الريبوزومات الوظيفية بينما يتشكل متعدد الببتيد لـ Phe الناتج عن الترجمة ويخترق غشاء السليلوز.

الخليط (4): نفس مكونات الخليط (3) لكن وضع تحت الوحدتين (30 S +50 S) غير مشع يلاحظ ظهور الإشعاع في الغرفة السفلية دون العلوية يُبرر بحدوث عملية الترجمة وتشكل متعدد الببتيد مما سمح باختراقه غشاء نترات السلسلوز.

2- الاعتماد على معطيات الشكل (2)+تحديد طريقة تأثير المضاد الحيوي +الفعالية العلاجية والطبية للعسل:

من معطيات الشكل (2) نلاحظ بعد وصول موقع القراءة للريبوزوم للرامزة UAA تتحرر سلسلة متعدد الببتيد ويشغل RF1 موقع القراءة ، يتدخل Api137 بتثبيط عمل RF1 (عامل تفكيك معقد الانتهاء).

ومنه فإن المضاد الحيوي يمنع تفكك الريبوزوم بعد الانتهاء من عملية الترجمة.

تحديد طريقة تأثير المضاد الحيوي :

إن دخول المضاد الحيوي إلى الموقع وتثبيط نشاط عامل التفكيك RF1 يؤدي إلى عدم تفكيك الريبوزومات الوظيفية وبالتالي ينتج عدم تدوير تحت الوحدات الريبوزومية (يحدث نفاذ لها لعدم تفكك الريبوزومات) مما يسبب في توقف تركيب البروتين بعد فترة.

الفعالية العلاجية والطبية للعسل:

يحتوي العسل المنتج من طرف النحل على المضاد الحيوي apidaecin الذي يثبط تدوير الوحدات الريبوزومية من خلال منع تفككها إلى تحت وحدات ريبوزومية بعد نهاية الترجمة ، مما ينتج عنه توقف تركيب البروتين بعد مدة لدى البكتيريا فيتوقف تكاثرها وهو ما يثبت فعالية العلاج ونجاعته.

التمرين 06:

الجزء الأول:

استغلال نتائج المرحلتين 1 و2 + شكلي الوثيقة 1 + شرح سبب الاختلاف:

استغلال نتائج المرحلتين:

المرحلة الأولى: يترجم الـ ARNm الخاص ببروتين Tetrahymena إلى بروتين A به 134 حمض أميني.

المرحلة الثانية: يترجم الـ ARNm الخاص ببروتين Tetrahymena إلى متعددات ببتيدية قصيرة في المستخلص الخلوي لخلايا كريات الدم الحمراء

الاستنتاج: ناتج التعبير المورثي مختلف عند الأرنب و Tetrahymena رغم تماثل الـ ARNm .

إستغلال شكلي الوثيقة1:

من الشكلين (أ) و(ب) يمكن ترجمة ARNm المعني عند كل من:

الكائن	نتائج ترجمة ARNm
Tetrahymena	Ile-Met-Tyr-Lys-Gln-Val-Ala-Gln-Thr-Gln-Leu
الخلايا الإنشائية لكريات الدم الحمراء للأرنب	Ile-Met-Tyr-Lys

الاستنتاج : رغم وجود رامزة UAA عند Tetrahymena إلا أنه تستمر عملية الترجمة وتركيب بروتين A

شرح سبب الاختلاف: لناتج التعبير المورثي رغم تماثل الـ ARNm يعود إلى أن رامزة التوقف UAA تشفر إلى حمض أميني Gln عند Tetrahymena .

الجزء الثاني:

استغلال شكلي الوثيقة 2 + تبرير استعمال الباحثين اختلاف التعبير المورثي في علاج الاختلالات الوظيفية:

استغلال شكلي الوثيقة 2:

من الشكل (أ):

إن امتلاك Tetrahymena لجزيئات Iso-accepteurs d'ARNt المشابهة للـ ARNt لها القدرة على الارتباط بـ Gln وتمتلك رامزات مضادة تتعرف على رامزة UAA عند ARNm.

الاستنتاج : وجود جزيئات Iso-accepteurs d'ARNt تسمح بتركيب بروتين كامل عند Tetrahymena.

من الشكل (ب): عند ترجمة أليلي مورثة الكازيين العادي R1 والطافر R2:

R1	→ TAC-TCC-CTC-AAT-CTT-AAT-TTG… AUG-AGG-GAG-UUA-GAA-UUA-AAC... Met - Arg- Glu- Leu- Glu - Leu- Asn…
R2	→ TAC -TCC-CTC-AAT-CTT-ATT-TTG... AUG-AGG-GAG-UUA-GAA-UAA-AAC... Met - Arg- Glu- Leu- Glu.

الاستنتاج: ظهور طفرة استبدال أدى إلى توقف تركيب بروتين الكازيين.

تبرير استعمال الباحثين اختلاف التعبير المورثي في علاج الاختلالات الوظيفية:

إن استبدال U بـ A في الرامزة 6 يظهر رامزة التوقف بدل رامزة Leu وهذا الاختلاف في التعبير المورثي يؤدي إلى توقف تركيب البروتين.

يمكن تصنيع ARNt خاص يحمل الحمض الأميني Leu ويملك رامزة مضادة هي AUU لتتعرف على رامزة التوقف UAA وبذلك لا تتوقف عملية الترجمة عند هذه الرامزة ، حيث يقدم هذا ARNt كعلاج للأم العاجزة عن تركيب الكازيين.

التمرين 07:

استغلال شكلي الوثيقة 1:

الشكل (أ) يمثل شروط تجريبية ونتائجها حيث نلاحظ:

التجربة 01: عند توفر ADN مع جميع العناصر الضرورية للاستنساخ والترجمة يلاحظ تركيب البروتين.

التجربة 2: عند توفر نفس عناصر الوسط (1)+ المضاد الحيوي يلاحظ عدم تركيب البروتين يدل على أن المضاد الحيوي يعرقل عملية الاستنساخ أو الترجمة .

التجربة 3: عند توفر ARNm وجميع مستلزمات عملية الترجمة مع المضاد الحيوي لا يلاحظ تركيب البروتين مما يدل على أن Rifamipcin لا يمنع حدوث الترجمة.

التجربة4: عند توفر ADN مع جميع العناصر الضروية للاستنساخ بالإضافة إلى المضاد الحيوي لا يحدث تركيب الـ ARNm دليل على أن المضاد الحيوي يثبط عملية الاستنساخ.

من الشكل (ب) الذي يوضح نشاط انزيم ARNبوليميراز في غياب ووجود المضاد الحيوي حيث نلاحظ:

في الحالة الطبيعية: تبدأ عملية النسخ بدخول سلسلتي الـ ADN عبر قناة إلى الموقع B من الإنزيم أين يقوم بفتح السلسلتين عن طريق كسر الروابط الهيدروجينية ثم يشرع الإنزيم بقراءة تتابع نكليوتيدات السلسلة الناسخة ليتم ربط النكليوتيدات الموافقة المكملة لها مما يؤدي إلى تشكل واستطالة ARNm وخروجها عبر قناة الاستطالة.

في وجود Rifamipcin يتوضع في المنطقةβ للإنزيم مما يمنع قراءة وربط ARNp للنكليوتيدات الموافقة فتتوقف استطالة الـ ARNm .

الاستنتاج: يمنع المضاد الحيوي عملية الاستنساخ بعرقلته لاستطالة الـ ARNm.

التوضيح:

إن المضاد الحيويRifamipcin يثبط عملية الاستنساخ بتوضعه داخل الإنزيم (الموضع β) فيمنع استمرار استطالة الـ ARNm فيتوقف بذلك تركيب البروتين.

الجزء الثاني: TT

استغلال الشكلين + شرح الاستراتجيات التي تكسب المقاومة لدى البكتيريا:

تحليل الشكل (أ):

تمثل الوثيقة نسبة نمو البكتيريا في وجود تراكيز متزايدة من المضاد الحيوي عند سلالة مقاومة وأخرى حساسة حيث نلاحظ:

في السلالة الحساسة: عند تركيز 0.1 (ميكروغرام/مل) من Rifamipcin يقدر نمو البكتريا بحوالي 90 ويتناقص نموها بزيادة تركيز المضاد الحيوي إلى أن ينعدم عند 1 (ميكروغرام/مل).

عند السلالة المقاومة: عند تركيز 0.1 (ميكروغرام/مل) من Rifamipcin يكون تكاثر البكتريا أعظميا يقدر بـ 100 ويتناقص نموها بشكل طفيف إلى أن يبلغ التركيز 70 حيث يستمر تكاثر البكتيريا بالانخفاض إلى أن ينعدم عند التركيز 100

الاستنتاج: يثبط المضاد الحيوي تكاثر البكتيريا الحساسة عند التراكيز المنخفضة ويمنع تكاثر البكتيريا المقاومة عند التراكيز المرتفعة.

في الشكل (ب) : تقوم بكتيريا السلالة المقاومة في وجود أنزيم RIFMO بالتفاعل التالي:

Rifamipcin وNADPH و O_2 إلى 2-hydroxyl-rifamipcin و$NADP_+$ و H_2O

الاستنتاج: يتطلب نشاط أنزيم RIFMO وجود NADPH و O_2.

شرح الاستراتيجيات المقاومة لدى البكتيريا:

إن وجود أنزيم RIFMO يسمح بالحصول على 2-hydroxyl-rifamipcin فيكون هذا المركب غير قادر في التوضع في المنطقة β من أنزيم ARN بوليميراز لتغير شكله وبالتالي يستمر تصنيع الـ ARNm وتركيب البروتين لدى البكتيريا المقاومة المسؤول عن نموها رغم وغم وجود المضاد الحيوي Rifamipcin.

التمرين 08:

الجزء الأول:

إستغلال أشكال الوثيقة + إبراز العلاقة بين تكاثر الخلايا السرطانية والظواهر الحيوية:

الشكل (أ): تكاثر الخلايا السرطانية في غياب ووجود الريسين (10 ميكروغرام/مل)

نلاحظ في غياب الريسين تكاثر كثيف وعشوائي للخلايا السرطانية .

في وجود الريسين بتركيز 10 (ميكروغرام /مل) تكاثر منتظم وضعيف للخلايا السرطانية.

الاستنتاج: فالريسين يثبط من تكاثر الخلايا السرطانية عند التركيز 10 (ميكروغرام / مل).

الشكل (ب): عبارة عن أعمدة بيانية للنسبة المئوية لإدماج العناصر المشعة (لوسين وتايمدين) بدلالة تراكيز متزايدة من مادة الريسين حيث نلاحظ:

في غياب الريسين : تكون نسبة دمج اللوسين والتايميدين أعظمية 100%

عند تركيز 1 (ميكروغرام/مل): ينخفض نسبة إدماج التايميدين المشع في ADN الخلايا السرطانية إلى 80% واللوسين المشع في البروتين المشكل إلى 60% وبزيادة تركيز الريسين يستمر تناقص التايميدين إلى 50% واللوسين إلى 20% عند التركيز 10 (ميكروغرام/مل).

الاستنتاج: الريسين يخفض من تركيب البروتين و تضاعف الـ ADN في الخلايا السرطانية عند التراكيز المرتفعة.

إبراز العلاقة:

تركيب البروتين في الخلايا السرطانية يسمح بتضاعف ADN.

الجزء الثاني:

استغلال معطيات الوثيقة (2) و(3) + شرح كيفية تأثير الريسين على تركيب البروتين:

الشكل (أ) للوثيقة (2): الذي يمثل نسبة إدماج اليوريدين المشع بدلالة تركيز الريسين :

حيث نلاحظ أن : نسبة دمج اليوريدين أعظمية (100%) رغم زيادة تركيز الريسين

الاستنتاج: اليوريدين لا يثبط عملية الاستنساخ (تركيب الـ ARNm)

الشكل (ب) للوثيقة (2): الذي يمثل نسبة دمج الفنيل ألانين المشع ف غياب ووجود الريسين حيث نلاحظ:

في غياب الريسين : يزداد دمج الفينيل ألانين المشع إلى أن يصل 4 (و إ) خلال 30 د

في وجود الريسين : دمج الفينيل ألانين شبه منعدم في قيم جد منخفضة.

الاستنتاج: يعيق الريسين عملية الترجمة فلا يتم تركيب البروتين

استغلال الوثيقة (3): التي توضح آلية تأثير الريسين على تركيب البروتين حيث نلاحظ:

في غياب الريسين: يتشكل الريبوزوم الوظيفي ويقوم بترجمة الـ ARNm إلى متعدد ببتيد .

في وجود الريسين: الذي يتثبت على ARNr (28 S) لتحت وحدة كبرى للريبوزم مانعا بذلك

تشكل الريبوزوم الوظيفي فتوقف عملية الترجمة.

الاستنتاج : يمنع الريسين تشكل الريبوزوم الوظيفي الضروري لعملية الترجمة.

الشرح (التركيب)

يؤثر الريسين على مستوى الترجمة بتثبته على (28 S) ARNr لتحت وحدة كبرى إلتحاق هذه الأخيرة بتحت وحدة صغرى وتشكل الريبوزوم الوظيفي وبالتالي تتوقف عملية الترجمة فيقل تضاعف ADN في الخلايا السرطانية فيتراجع الورم .

التمرين 09:

الجزء الأول:

1- استغلال أشكال (أ،ب،ج ،د) + تبيين تأثير المعاملة بالجينتاميسين ضد البكتيريا وعلى الشخص المصاب+ المشكل المطروح:

استغلال الشكل (أ): تحليل + استنتاج

التحليل: يمثل الشكل (أ) عدد مستعمرات البكتيريا بدلالة تركيز الجينتاميسين حيث نلاحظ:

عند التركيز 0 يكون عدد المستعمرات البكتيرية تساوي 300 .

عند التركيز 0.5 mg/L يكون عدد المستعمرات جد منخفض.

عند التركيز 10 mg/L يكون عدد المستعمرات منعدما.

الاستنتاج: الجينتاميسين يثبط تكاثر البكتيريا .

استغلال الشكل (ب): تحليل + استنتاج

التحليل: يمثل الشكل (ب) نسبة دمج اللوسين عند البكتيريا في وجود اللوسين والفينيل وألانين بدلالة تركيز الجينتاميسين حيث نلاحظ:

عند تركيز 0 يكون دمج اللوسين منعدما عند البكتيريا.

بزيادة تركيز الجينتاميسين ترتفع نسبة دمج اللوسين من طرف البكتيريا إلى أن تصل 50 في تركيز 9 uM.

الاستنتاج: يعمل الجنتاميسين على قراءة خاطئة لرامزة UUU على مستوى الـ ARNm .

استغلال الشكل (ج): تحليل + استنتاج

التحليل: تمثل الوثيقة نسبة العبير عن بروتين اللامينين بدلالة تركيز الجينتاميسين حيث نلاحظ:

عند التركيز 0 تكون نسبة التعبير عن بروتين اللامينين منعدمة.

بزيادة التركيز الجينتاميسين تزداد نسبة التعبير عن بروتين اللامينين إلى أن يصل عند التركيز 25 Uu/mL إلى 25% من نسبة تعبير البروتين .

الاستنتاج: المضاد الحيوي الجينتاميسين يرفع من نسبة التعبير عن بروتين اللامينين عند المصاب بمرض انحلال البشرة الفقاعي.

التبيين :

يثبط المضاد الحيوي الجينتاميسين تكاثر بكتيريا E.coli بتركيب بروتين غير وظيفي ويعمل على تركيب بروتين اللامينين الوظيفي عند الشخص المصاب بمرض انحلال البشرة الفقاعي.

المشكل العلمي المطروح:

كيف يثبط الجينتاميسين تركيب البروتين عند البكتيريا ويسمح بتركيب بروتين وظيفي عند المصاب بمرض الانحلال الفقاعي؟

2- استغلال الشكل (د) + اقتراح الفرضية:

الشكل (د) تحليل + تفسير:

التحليل: يمثل آلية الترجمة في وجود الجينتاميسين حيث نلاحظ:

يتوضع الجينتاميسين على تحت وحدة صغرى في الموقع A من الريبوزوم أثناء عملية الترجمة ويتم تشكل السلسلة الببتيدية **يدل على** تأثر الجيتنامايسين على موقع قراءة رامزات الـ ARNm أثناء الترجمة.

الفرضية: يقوم المضاد الحيوي بقراءة خاطئة لرامزة الـ ARNm وبالتالي تتوضع الأحماض الأمينية بشكل عشوائي أثناء الترجمة.

الجزء الثاني:

استغلال معطيات الوثيقة (2) + توضيح طريقة تأثير الجينتاميسين:

الشكل (أ): تحليل + استنتاج

التحليل: يمثل جزء من مورثة بكتيريا وناتج التعبير المورثي عنها في وجود وغياب الجينتاميسين حيث نلاحظ:

-استخراج جزء البروتين الناتج عن نسخ وترجمة مورثة البكتيريا في وجود وغياب الجينتاميسين:

جزء المورثة	TAC	GCG	CCT	AGG	GGG	TGG
رامزات ARNm	AUG	CGC	GGA	UCC	CCC	ACC
تسلسل الأحماض في غياب الجينتاميسين	Met	Arg	Gly	Ser	Pro	Thr
تسلسل الأحماض في وجود الجينتاميسين	Met					

- **في غياب المضاد الحيوي** تتم عملية قراءة الرامزات وترجمتها إلى بروتين وظيفي عند البكتيريا .

في وجود المضاد الحيوي لا تكتمل ترجمة جزء الـ ARNm وينتج عنها حمض أميني واحد هو Met وتتوقف الترجمة عند الرامزة CGC.

الاستنتاج: عند البكتيريا ، يتسبب الجينتاميسين في قراءة خاطئة للرامزة CGC الدالة على Arg التي لا تترجم ويتوقف تركيب البروتين.

الشكل (ب): تحليل + استنتاج

التحليل: يمثل جزء من مورثة Lam3 عند المصاب وجزء البروتين الموافق لها.

- استخراج جزء البروتين الناتج عن عملية الترجمة المورثة Lam3 الطافرة في غياب ووجود الجينتاميسين حيث نلاحظ:

جزء المورثة	TAC	TTG	ACC	ATC	CGT	AGC
رامزات ARNm	AUG	AAC	UGG	UAG	GCA	UCG
تسلسل الأحماض في غياب الجينتاميسين	Met	Asn	Trp			
تسلسل الأحماض في وجود الجينتاميسين	Met	Asn	Trp	Gln	Ala	Ser

في غياب الجينتاميسين : يكون عدد الأحماض الأمينية الناتجة قليل فيتوقف تركيب البروتين بعد الحمض الأميني الثالث لوجود رامزة UAG في الموضع الرابع من رامزة الـ ARNm فتتوقف الترجمة ويكون بروتين اللامينين غير وظيفي (قصير).

في وجود الجينتاميسين: تُقرأ رامزة التوقف وتترجم إلى Gln فيستمر تركيب البروتين.

الاستنتاج: يتسبب الجينتاميسين في قراءة خاطئة لرامزة التوقف UAG عند المصاب فيقرؤها CAG المعبرة عن Gln في الموضع الرابع من ARNm فستمر الترجمة لتركيب بروتين وظيفي.

التوضيح:

يقوم الجينتامسين بقراءة خاطئة لرامزات الـ ARNm فعند البكتيريا يؤدي إلى توقف تركيب البروتين البكتيري أما عند مورثة Lam3 الطافرة المسؤولة عن تركيب بروتين اللامينين فيؤدي إلى تركيب بروتين وظيفي رغم وجود الطفرة في المورثة.

الجزء الثالث:

تبرير الاهتمامات المتزايدة بالجينتاميسين في الأساليب العلاجية:

يحد من تكاثر البكتيريا الضارة من خلال تركيبه بروتينات غير وظيفية.

- يعالج بعض الأمراض الوراثية الناتجة عن طفرات وراثية مؤدية إلى تركيب بروتينات غير وظيفية من خلال تركيب بروتينات وظيفية.

التمرين 10:

الجزء الأول:

إستغلال شكلي الوثيقة 1 + شرح آلية تأثير المضاد الحيوي على نمو زتكاثر البكتيريا:

الشكل (أ): منحنيات للنسبة المئوية لإدماج اليوريدين المشع و إدماج الأحماض الأمينية وبروتينات بكتيرية في وجود المضاد الحيوي بدلالة الزمن:

من 0 إلى 40 د تزداد النسبة المئوية لإدماج اليوريدين من 0 إلى 70% وتكون نسبة إدماج الأحماض الأمينية منخفضة ونسبة إدماج البروتينات البكتيرية تكاد تنعدم .

الاستنتاج : الماكروليد يستهدف عملية الترجمة فقط.

الشكل (ب): يمثل آلية تأثير الماكروليد على عملية الترجمة حيث نلاحظ:

جزيئة الماكروليد تخترق الغشاء الهيولي وتتوضع على مستوى تحت وحدة كبرى للريبوزوم في الموقع A.

الاستنتاج: الماكروليد يمنع تشكل الرابطة الببتدية بين Met و Arg فتتوقف عملية الترجمة.

شرح آلية تأثير المضاد الحيوي:

يمنع الماكروليد تشكل السلسلة الببتيدية على مستوى الريبوزوم وبذلك لا يركب البروتين فلا تتكاثر ولا تنمو البكتيريا.

اقتراح فرضية تفسيرية:

تعمل البكتيريا على إخراج الماكروليد ~~الجنتاميسين~~ عبر غشائها حتى لا يتثبت على الريبوزوم.

الجزء الثاني:

استغلال الوثيقتين 1 و2 + المصادقة على صحة الفرضية:

استغلال الشكل (أ) من الوثيقة (2): نلاحظ:

- تنفذ جزيئات الماكروليد عبر قنوات غشائية من الوسط الخارج خلوي إلى هيولى البكتيريا ثم يتم إخراج جزيئات الماكروليد من هيولى البكتيريا إلى الوسط الخارج خلوي عبر مضخات غشائية.

الاستنتاج: هيولى البكتيريا تمنع تثبت الماكروليد على الريبوزوم بطرحه إلى الخارج عبر المضخات الغشائية.

استغلال الشكل (ب):

- عند السلالة الطبيعية يكون تركيز الماكروليد داخل البكتيريا أكبر من تركيزه خارجها وعددها قليل من المضخات الغشائية.
- عند السلالة الطافرة يكون تركيز الماكروليد داخل البكتيريا أقل من تركيزه خارجها وعدد أكبر من المضخات الغشائية

الاستنتاج : ارتفاع عدد المضخات الغشائية عند السلالة الطافرة يسمح بالتخلص من الماكروليد وطرح خارج الهيولى.

استغلال الوثيقة (3):

- عند السلالة الطبيعية يكون تتابع النكليوتيدات في جزء المورثة المسؤولة للسلسة غير المستنسخة عن تركيب البروتين Mex.R كمايلي:

CAT GCG GAA GCC ATC ATC ATG TCA TGC GTG

- فيكون جزء الـ ARNm الناتج عن النسخ:

CAU GCG GAA GCC AUC AUC AUG UCA UGC GUG

- ما يؤدي إلى ترجمة هذا الجزء إلى الجزء من السلسلة الببتيدية:

His-Ala-Glu-Ala-Ile-Met-Ser-Cys-Val

- عند السلالة الطافرة يكون تتابع النكليوتيدات في جزء المورثة المسؤولة للسلسلة غير المستنسخة عن تركيب بروتين Mex.R كما يلي:

- CAT GCG GAA GCC ATC ATC ATG TCA **TGA** GTG

- فيكون جزء الـ ARNm الناتج عن النسخ:

- CAU GCG GAA GCC AUC AUC AUG UCA **UGA** GUG

- ما يؤدي إلى ترجمة هذا الجزء من المورثة إلى الجزء من السلسلة الببتيدية :

His-Ala-Glu-Ala-Ile-Met-Ser

الاستنتاج: سبب ظهور سلالة مقاومة هو ظهور طفرة استبدال على مستوى المورثة المسؤولة عن تركيب بروتين Mex.R.

المصادقة على صحة الفرضية: (الربط بين الوثائق لتأكيد صحة الفرضية)

إن استبدال النيكليوتيدة C في الثلاثية 114 من السلسلة غير المستنسخة عند السلالة الطافرة إلى تغير رامزة الـ Cys إلى رامزة التوقف نتج عنه سلسلة ببتيدية قصيرة وبالتالي تركيب بروتين Mex.R غير وظيفي لا يثبط تركيب المضخات الغشائية فيزداد عددها لتتخلص البكتيريا من الماكروليد وتمنعه من التثبت على الريبوزوم بطرحه نحو الخارج وهذا ما يحقق صحة الفرضية المقترحة.

2- تقديم نصيحة حول عواقب الاستعمال المفرط للمضادات الحيوية:

تجنب الإفراط في استخدام المضادات الحيوي كدواء ضد الأمراض البكتيرية، وعدم تناولها دون استشارة طبية ،والإلتزام بالمدة الزمنية المحددة لتناولها حتى لا تكتسب البكتيريا مقاومة للأدوية فتصبح غير مجدية.

النص العلمي:

أثبت الدراسات فعالية ونجاعة المضادات الحيوية في علاج الإصابات البكتيرية والقضاء عليها فكيف تعرقل المضادات الحيوية تكاثر البكتيريا المرضة مع تجنب ظهور سلالات مقاومة لها ؟

يستعمل المضاد الحيوي الماكروليد في مكافحة الإصابات البكتيرية حيث يمنع تركيب

بروتيناتها في مرحلة الترجمة بتوضعه على الريبوزوم وتثبته على Met في الموقع A لتحت الوحدة الكبرى ما يؤدي إلى تراجع تكاثر البكتيريا الممرضة.

الاستعمال المفرط لهذه المضادات الحيوية يتمكن بعض السلالات البكتيرية مقاومته وبالتالي استمرار تكاثرها ولتجنب وجب استعمالها العقلاني تحت استشارة الطبيب.

الخاتمة: المضادات الحيوية علاج فعال للإصابات البكتيرية التي تصيبنا.

التمرين 11:

الجزء الأول:

استغلال شكلي الوثيقة 1 + اقتراح الفرضية:

الشكل (أ) : يمثل نسبة تركيب البروتين في تراكيز متزايدة من ARNi حيث نلاحظ:

في غياب ARNi: تكون نسبة تركيب البروتين أعظمية (100 و.إ).

في وجود تركيز 4 من ARNi يتناقص تركيب البروتين إلى 80 و.إ وبزيادة التركيز يتراجع تركيب البروتين إلى أن ينعدم عند التركيز 70 من ARNi.

الاستنتاج: يثبط ARNi تركيب البروتين.

الشكل (ب): يوضح مراحل التعبير المورثي عند حقيقيات النواة :

الاستنساخ في النواة بتدخل ARN بوليميراز حيث يقوم ببناء سلسلة الـ ARNm انطلاقا من إحدى سلسلتي الـ ADN.

الترجمة في الهيولى بفضل الريبوزوم الذي يعمل على ربط الأحماض الأمينية وإنزيم التنشيط الذي يربط الأحماض الأمينة بـ ARNt الخاص بها ثم يقوم بنقلها إلى مكانها المناسب في الريبوزوم بعد قراءة رامزات الـ ARNm.

الاستنتاج: تركيب البروتين تمر بعملتي الاستنساخ والترجمة.

الربط: يستهدف ARNi إحدى مراحل التعبير المورثي لإيقاف تركيب البروتين.

الفرضية: يوقف الـ ARNi تركيب البروتين بـ :

ف1 : عرقلته لعملية النسخ.

ف2: تثبيطه لعملية الترجمة.

الجزء الثاني:

استغلال الوثائق (2) ،(3) ،(4) + شرح آلية تأثير جزيئات ARNi على تركيب البروتين + التحقق من صحة الفرضيتين.

استغلال الوثيقة (2): مقارنة + استنتاج

من التجربة 1: عند توفر ARNm + عناصر الترجمة نلاحظ تركيب البروتين (تجربة شاهدة).

من التجربة 2: عند توفر ARNm + عناصر الترجمة + الـ ARNi نلاحظ تركيب البروتين.

من مقارنة 1 و2 يتبين أن الـ ARNi لا يثبط تركيب البروتين لوحده.

من التجربة 3: عند توفر ARNm + عناصر الترجمة + الـ ARNi + RISC نلاحظ عدم حدوث تركيب البروتين .

من مقارنة 2و3 يتضح أن الـ ARNi يثبط تركيب البروتين في وجود RISC.

من التجربة 4: عند توفر ARNm + عناصر الترجمة + RISC نلاحظ حدوث تركيب البروتين

. من مقارنة 3 و4 يتبين أن الـ RISC لا يثبط تركيب البروتين لوحده.

استنتاج: يتطلب تثبيط تركيب البروتين توفر كل من RISC و ARNI معا .

من الوثيقة 3:

التحليل: نلاحظ أن ARNi جزء ضغير من متعدد نيكليوتيدي يتكامل بنيويا مع جزء من الـ ARNm بفضل روابط هيدروجينية تنشأ بين القواعد الآزوتية ثلاث روابط هيدروجينة بين C مع G ورابطتين هيدروجينيتين بين A مع U.

الاستنتاج: ARNi يتكامل بنيويا مع ARNm في جزء منه.

الوثيقة 4:

التحليل: نلاحظ اندماج غشاء الفيروس بغشاء الخلية المستهدفة ثم تفريغ محتوى الفيروس في هيولى الخلية (ADN فيروسي) في الهيولى الذي ينتقل إلى النواة أين يتم نسخه فنتحصل على ARNm فيروسي ثم يغادر نحو الهيولى لنميز حالتين:

في غياب ARNi: يتم ترجمة الـ ARNm الفيروسي لأجل تركيب بروتينات فيروسية جديدة ثما تغادر الخلية.

في وجود ARNi: يرتبط الـ ARNi مع RISC غير المنشط ليتم تنشيطه ثم يرتبط بالـ ARNm الفيروسي في الهيولى فيفككه ولا تتم عملية الترجمة.

الاستنتاج: المعقد ARNi – RISC يفكك ARNm الفيروسي .

شرح آلية التأثير (الربط):

يعمل الـ ARNi على تنشيط المعقد البروتيني RISC ثم يرتبط بالـ ARNm الفيروسي نتيجة وجود تكامل بنيوي بين القواعد الآزوتية فيتفكك الـ ARNm ولا تتم عملية الترجمة فتتوقف عملية تركيب البروتين وهو ما يؤكد صحة الفرضية الأولى وينفي الفرضية الثانية.

2- تمكن العلماء من استغلال جزيئات الـ ARNi في علاج الإصابات الفيروسية بـ :

- دراسة مورثات الفيروس ومعرفة التتابع النكليوتيدي لكل مورثة بدقة.
- بمبرمج الأناجين يمكن استنتاج الناتج عن تعبير هذه المورثات.
- تصنيع جزيئات الـ ARNi مخبريا تتكامل بنيويا مع جزء من الـ ARNm الفيروسي.

الجزء الثالث:

النص العلمي:

ذ تتم عملية التعبير المورثي على مرحلتين هما النسخ والترجمة بتدخل العديد من الأحماض النووية ، فما دور مختلف الأحماض النووية في تركيب البروتين؟

العرض: الأحماض النووية نوعان: ريبية وريبية نووية منقوصة الأكسجين.

فالريبية منقوصة الأكسجين تتمثل في الـ ADN الحامل للمعلومة الوراثية.

أما الريبية تتمثل في :

الـARNm الرسول الحامل لنسخة من المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى مقر عملية الترجمة.

الـ ARNt الناقل ويكمن دوره في الارتباط نوعيا بحمض أميني بفضل أنزيم التنشيط ونقل وتثبيت الأحماض الأمنية المنشطة على مستوى الريبوزوم بفضل الرامزة المضادة.

الـ ARNr الريبوزومي الذي يدخل في التركيب الكيمائي للريبوزوم.

الـ ARNi الذي يعمل على مراقبة وتعديل التعبير المورثي بفضل تكامله البنيوي مع الـ ARNm (فيتداخل معه) وتنشيطه لـ RISC.

الخاتمة: تتم عملية التعبير المورثي بتدخل أحماض نووية مختلفة ADN، ARNm ، ARNt ، ARNr ، ARNi.

التمرين 12:

الجزء الأول:

استغلال شكلي الوثيقة 1 + اقتراح الفرضية:

الشكل أ :

التحليل: يمثل الشكل منحنى تغيرات عدد المتفطرات السلية بدلالة الزمن حيث نلاحظ:

قبل إضافة السم : من 1 سا إلى 3 سا نلاحظ تزايد عدد المتفطرات السلية لتصل إلى 290 متفطرة.

بعد إضافة السم : من 3 سا إلى 7 سا نلاحظ تناقص عدد المتفطرات إلى تنعدم.

الاستنتاج: سم MazF-mt9 يمنع تكاثر المتفطرات السلية .

الشكل ب:

التحليل: أعمدة بيانية لتغيرات النسبة المئوية لكل من تركيب الـ ARNm والأحماض الأمينية المدمجة بدلالة تركيز سم MazF-mt9 حيث نلاحظ:

في غياب سم MazF-mt9 نسبة تركيب الـ ARNm والـ AA المدمجة اعظمية 100%.

في وجود سم MazF-mt9 نلاحظ ثبات نسبة تركيب ARNm في قيمة أعظمية 100% بينما يتناقص دمج الـ AA فعند التركيز 0.5 و.إ من السم انخفضت نسبة دمج الـ AA إلى 60%

وعند التركيز 1.5 و.إ تراجعت إلى 20%.

الاستنتاج : السم يستهدف عملية الترجمة فقط ولا يؤثر على الاستنساخ.

الربط: يتبين أن سم MazF-mt9 يثبط تكاثر ونمو بكتيريا المتفطرات السلية من خلال منعها لتركيب بروتيناتها بتبيطه لعملية الترجمة .

الفرضيات:

- **ف1:** يثبط سم MazF-mt9 عمل الريبوزومات.
- **ف2:** يثبط سم MazF-mt9 عملية تنشيط الأحماض الأمينية بتثبيطه لنشاط الأنزيم النوعي.
- **ف3:** يخرب المعقد الناتج عن نشاط الأنزيم النوعي.

الجزء الثاني:

استغلال الوثائق +مناقشة صحة الفرضيات:

استغلال الوثيقة 2: تمثل الوثيقة اعمدة بيانية للنسبة المئوية لنشاط أنزيم التنشيط النوعي بدلالة تركيز السم حيث نلاحظ:

ثبات نشاط أنزيم التنشيط النوعية في 100% بالرغم من زيادة تركيز سم MazF-mt9 .

الاستنتاج: سم MazF-mt9 لا يوقف عملية تنشيط الأحماض الأمينية.

استغلال الوثيقة (3):

تمثل نتائج معالجة مورثة خاصة بتركيب أحد بروتينات المتفطرات السلية بسم MazF-mt9 بعد توفير جميع عناصر التعبير المورثي حيث نلاحظ:

-في غياب السم نلاحظ أن بكتيريا المتفطرات السلية قامت بتركيب بروتينها الخاص المكون من 7 AA بينما في وجود السم نلاحظ تركيب سلسلة ببتيدية قصيرة متكون من 4 AA فقط حيث توقفت عملية دمج الـ AA عند الحمض الأميني Lys.

الاستنتاج: سم MazF-mt9 يمنع دمج الحمض الأميني Lys فيوقف عملية الترجمة واستطالة السلسلة الببتيدية.

استغلال الوثيقة (4): تمثل آلية عمل سم MazF-mt9 حيث نلاحظ:

أن سم MazF-mt9 يؤثر على المعقد ARNt-Lys بالتحديد على مستوى الرامزة المضادة UUU للـ ARNt الحامل للـ Lys حيث يعمل على كسر الرابطة الأستر فوسفاتية بين U رقم 35 و U رقم 36 فيتخرب بذلك المعقد ARNt-Lys ويصبح غير قادر على التثبت والتعرف على رامزته AAA الموجودة في ARNm في الموقع A على مستوى الريبوزوم فتتوقف بذلك عملية الترجمة.

الاستنساخ: سمMazF-mt9 يؤثر على المعقد ARNt-Lys بكسر الرابطة الأستر فوسفاتية بين نيكليوتيدتي اليوراسيل المشكلتين للرامزة المضادة.

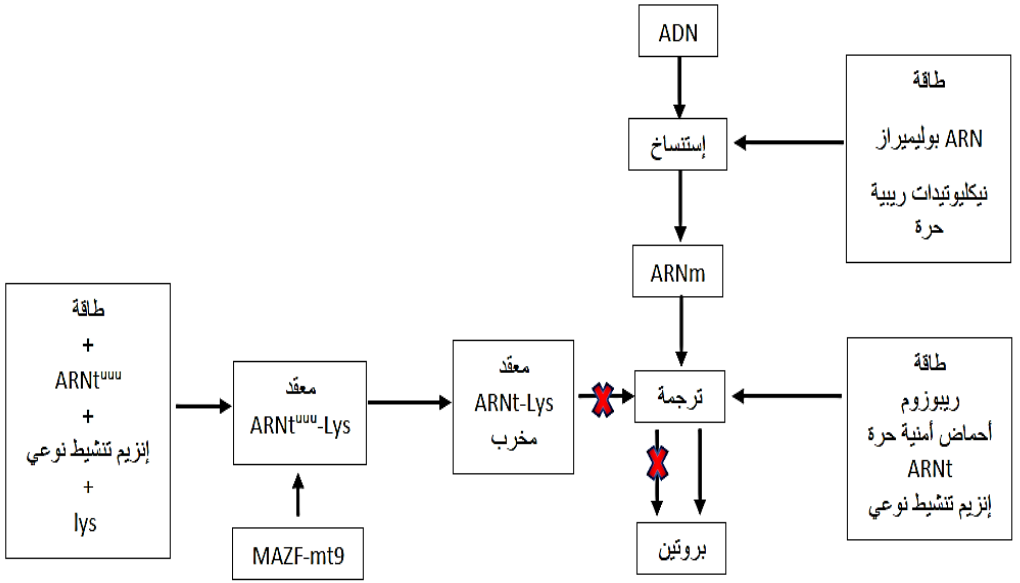
المناقشة (الربط):

مما سبق يتبين أن سمMazF-mt9 لا يثبط نشاط أنزيم التنشيط النوعي وهو ما ينفي **صحة الفرضية 2** كما أنه يمنع دمج Lys في السلسلة الببتيدية دون الأحماض الأمينية الأخرى وهو مايؤكد على عدم تأثيره على الريبوزوم وهذا ما ينفي **صحة الفرضية 1 .**

إن سم MazF-mt9 يؤثر على المعقد ARNt-Lys بالتحديد على مستوى الرامزة المضادة UUU للـ ARNt الحامل للـ Lys حيث يعمل على كسر الرابطة الأستر فوسفاتية بين U رقم 35 و U رقم 36 فيتخرب بذلك المعقد ARNt-Lys ويصبح غير قادر على التثبت والتعرف على رامزته AAA الموجودة في ARNm في الموقع A على مستوى الريبوزوم فتتوقف بذلك عملية الترجمة وهذا ما **يؤكد صحة الفرضية 3**

الجزء الثالث:

مخطط تأثير دواء MazF-mt9 على تركيب البروتين.


ADN
إستنساخ
طاقة
ARN بوليميراز
نيكليوتيدات ريبية حرة
ARNm
طاقة
+
$ARNt^{uuu}$
+
إنزيم تنشيط نوعي
+
lys
معقّد
$ARNt^{uuu}$-Lys
MAZF-mt9
معقّد
ARNt-Lys
مخرب
ترجمة
طاقة
ريبوزوم
أحماض أمنية حرة
ARNt
إنزيم تنشيط نوعي
بروتين