الخلية والعمليات الحلوية

علل وجود تشابه بين بكتيريا والإنسان
لديهما نفس الشفرة الوراثية DNA التي تتوحد على مجموعة جينات مكونة منه

DNA جزيء نووي ريبوزي منقوص الأكسجين
عبارة عن جزيء كبير يشبه السلم الحلزوني
يحمل المادة الوراثية في الخلية
المادة الوراثية تحتوي على الجينات والكروموسومات
يخزن المعلومات اللازمة لعمل الخلية
العالم الذي اكتشف فريدريك جريفث

الهدف من التجربة ← ما إذا كانت الجينات تتركب من DNA أم البروتين
تجربة العالم ← فريدريك جريفث
أستخدم بكتريا ← ستربتوكوكس

نوع الـ	سلالة (S)	سلالة R
	1- تسبب التهاب رئوي 2- ذات غشاء مخاطي (ملساء) 3- تحمرة الحالة تقتل فلا تسبب التهاب رئوي	لا تسبب التهاب رئوي لأنها غشاء مخاطي (خشنة)

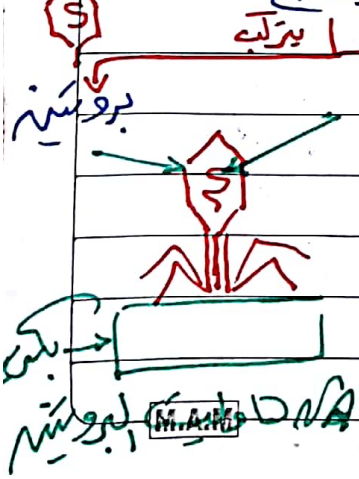
التجربة

1. عند حقن فأر بكتريا سلالة (S) الملساء ← يموت الفأر
2. عند حقن فأر بكتريا سلالة (R) الخشنة ← يعيش الفأر
3. عند حقن فأر بكتريا سلالة (S) تعرضت للحرارة العالية ← يعيش الفأر
4. عند حقن فأر بكتريا سلالة (S) تعرضت للحرارة مع سلالة (R) ← يموت الفأر

السبب

1- افترض انتقال المادة الوراثية من S إلى سلالة الخشنة R
2- تحولت سلالة R إلى سلالة S
3- افترض أن مادة التحول هي المادة الوراثية DNA وليس البروتين ← لأن البروتينات تتضرر بالحرارة

تجربة البكتريوفاج ← العالم هارشي - الفريد هيرشي
الهدف من التجربة المادة الوراثية هي DNA أم البروتين
أستخدام الفيروس البكتريوفاج



1. إلتصاق البروتين للبكتريوفاج الحوي على كروموسوم (35) ذرة كبريت
2. يحقن الفاج البكتريا بمادة وراثية ويبقى الغلاف البروتيني خارج البكتريا
3. تتجمع المادة الوراثية داخل البكتريا

الاستنتاج: المادة الوراثية هي DNA

1. DNA للبكتريوفاج يحتوي على فوسفور (32) ذرة
2. يحقن الفاج البكتريا بمادة وراثية ويبقى الغلاف البروتيني للفاج

Scanned by CamScanner

تركيب الحمض النووي ونضاعفه

* الأشعة تحت حمراء ← واشعة X ← ساعدت لمعرفة تصميم نموذج لجزئ DNA وتركيبه
* توصلوا العلماء من معرفة تركيب جزئ DNA ← تعطي فكرة عن طريقة عمله ووظيفته
* يتكون الحمض النووي DNA و RNA النيوكليوتيدة مكونة من:
  - سكر خماسي الكربون
  - مجموعة فوسفات
  - قاعدة نيتروجينية واحدة

وجه المقارنة	DNA	RNA
السكر	سكر خماسي الكربون منقوص O2 أو سكر ديوكسي رايبوزي	سكر خماسي الكربون سكر ريبوز
القواعد النيتروجينية	A T G C	A U G C
الشكل	سلم حلزوني لولبة مزدوج	شريط منفرد
أنواعه	نوع واحد	ثلاث أنواع: الرسول mRNA، الناقل tRNA، الريبوسومي rRNA
قدرته	له القدرة على التضاعف	يتضاعف بواسطة DNA

البيوريمات	البيريميدينات
جوانين G، أدينين A	ثايمين T، سيتوسين C
جزيئات حلقية مزدوجة	جزيئات حلقية مفردة

قانون (شارجاف)

اكتشف كمية أدينين A = كمية ثايمين T

وكمية جوانين G = كمية سيتوسين C

يدل ذلك على ارتباط

A ≡ T رابطتان هيدروجينية

G ≡ C ثلاث روابط هيدروجينية (ضعيفة)

ارتباط قاعدة بيوريمية مع قاعدة بيريميدينية

نظام القواعد المكملة المزدوجة

Scanned by CamScanner

(٣)

اللولب المزدوج

(١)

صوديوم والكلور - وزن الذرة - انكلين - اكتشفوا بواسطة الأشعة السينية - ثخانة جزئ DNA - الثفافة بشكل لولبي

جيمس واطسون - فرانسيس كريك ← تصميم نموذج اللولب المزدوج

اللولب المزدوج: جزئ ذو شريطين من النيوكليوتيدات ملتفين حول بعضهما بعضاً. وهو يشبه السلم

(٢)

السلم الحلزوني

اللولب المزدوج

الهيكل جانبا السلم الحلزوني

المكون الأول والثاني للنيوكليوتيدات

١ يرتبط سكر خماسي الكربون مع مجموعة الفوسفات برابطة تساهمية قوية

درجات السلم

المكون الثالث للنيوكليوتيدات القواعد النيتروجينية

١ ترتبط القواعد النيتروجينية بالسكر برابطة تساهمية قوية

٢ ترتبط كل قاعدة معاً برابطة هيدروجينية ضعيفة

A = T

G ≡ C

ثلاث روابط هيدروجينية

حسب نظام القواعد المتكاملة المزدوجة ارتباط قاعدة بيورينية مع بيريميدينية

(٣)

تركيب النيوكليوتيدة

مجموعة فوسفات — قاعدة نيتروجينية

سكر خماسي الكربون

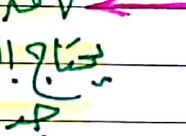
Scanned by CamScanner

تضاعف جزيء DNA

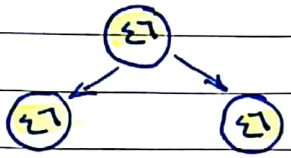
تذكر

١- سبب الذي من أجله تركيب اللولب المزدوج ← وظيفة الـ DNA وكرموزوم

٢- يحمل كل شريط من شريطي اللولب المزدوج ← كافة المعلومات التي يحتاج إليها لإعادة شريط جديد آخر



٣- نظام القواعد المتكاملة المزدوجة ← نظام يسمح بإعادة بناء سابق القواعد النيتروجينية للجانب الآخر



٤- عند الانقسام الميتوزي للخلية تضاعف الـ DNA

٥- ما أهمية تضاعف DNA ← عملية تضمن أن كل خلية ناتجة من الانقسام تحتوي على نسخة كاملة ومطابقة من الـ DNA

كيف تحدث عملية تضاعف DNA

١- فصل شريطي جزيء DNA بواسطة إنزيم هيليكيز
- عند نقطة معينة تسمى شوكة التضاعف
- يتم كسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد المتكاملة المزدوجة.

٢- يرتبط بالشريطين المنفصلين إنزيم بلمرة DNA

أهمية إنزيم بلمرة DNA ← يمنع تقاربه وإعادة التفاف شريطي DNA

يتحرك على طول شريط DNA باتجاهين متعاكسين محدثاً فقاعات التضاعف

يضيف نيوكليوتيدات جديدة للقواعد المكملة وفقاً لنظام القواعد المتكاملة المزدوجة ليشكل لولبان مزدوجان جديدان الدقيق اللغوي استبدال النيوكليوتيدات الخطأ بنيوكليوتيدات صحيحة.

٣- تبقى إنزيمات بلمرة جزيء DNA مرتبطة بشريطي DNA حتى تصل لكل إشارة تأمرها بالانفصال

	ولبانات النواة	حقيقيات النواة
شكل الـ DNA	دائري	شريط لولب مزدوج خطي
شوكة التضاعف	شوكة التضاعف واحدة	عدة شوكات تضاعف
اتجاه التضاعف	تبدأ من مكان معين تتحرك باتجاهين متعاكسين إلى نهايتهم	تبدأ من الوسط وتتحرك باتجاهين متعاكسين محدثة فقاعات التضاعف
		في النواة
	يوجد شوكة واحدة / ١٠٠٠٠٠ نيوكليوتيد تقريباً	

Scanned by CamScanner

عند باب الهالرة

① عند وجود آلة سير ... حولة تضاعف ← يتم تضاعف DNA في ٣ دقائق

② عدا ما يحدث عند ذلك ← يتم تضاعف DNA الواحد خلال ١٦ يوم

علل يوصف تضاعف DNA نصف محافظة او المحافظ الجزئي

* لان كل جزئ DNA جديد يحتوي على شريط واحد جديد وشريط واحد اصلي

* ولذلك يتم الحفاظ على شريط اصلي ونقله للاجيال الجديدة

Scanned by CamScanner

المحاضرة (٦)

بما تفسر تحول النمل عند لحظة سيرقات عاملات مصيبات ← إلى حبوب خشنة وكبيرة عند الشعور بالخطر

* يغير طعامه ← فيتغير التوازن الهرموني ← مما يؤثر على الجينات ← فيؤثر على سلوكه

* أنواع البروتينات في الإنسان ← (إنزيمات - هرمونات - هيموجلوبين ...)

* ما هو التعبير الجيني هو ترجمة التركيب الجيني الكامن ← إلى تركيب ظاهري (ما تصنع البروتينة)

* الجينات ← مقاطع من جزيء DNA مكونة من تتابع من النيوكليوتيدات بشكل هذا التتابع شفرة لتصنيع البروتينات في الخلية

* مقارنة بين DNA و RNA

* تتطلب لتصنيع البروتينة
1. جزيء DNA ريبوزي منقوص الأكسجين جزيء نووي
2. جزيء RNA جزيء نووي ريبوزي

mRNA الرسول	tRNA الناقل	rRNA الريبوسومي
١ دورها هام في نقل المعلومات الوراثية من جزيء DNA داخل النواة ← إلى السيتوبلازم لتصنع البروتينة	جزيء أميني	
٢ كل مجموعة من ٣ نيوكليوتيدات على mRNA تسمى كودون	يحمل في أحد طرفيه مقابل كودون وهو مجموعة من ٣ نيوكليوتيدات وتكون متكاملة مع الكودون الذي يوجد على mRNA وفي الطرف الثاني يحمل جزيء أميني خاص به	يتألف من وحدتين كبيرة - وصغيرة يرتبطان فقط أثناء عملية الترجمة يوجد موقعين (P - A) يرتبط كل من tRNA خاص أثناء عملية الترجمة

عملية تصنيع البروتين في مرحلتين

عملية النسخ
عملية يتم فيها نقل المعلومات الوراثية من أحد شريطي جزيء DNA إلى شريط جزيء mRNA في النواة

عملية الترجمة
العملية التي عن طريقها تتحول لغة قواعد الحمض النووي ← إلى لغة البروتينات (الأحماض الأمينية) وتتم في الريبوسومات في السيتوبلازم تسمى بالشفرة

Scanned by CamScanner

عملية تصنيع البروتين

عملية النسخ ← عملية الترجمة

عملية النسخ: تنقل المعلومات الوراثية من شريط DNA إلى mRNA في النواة

- يلتحم إنزيم بلمرة RNA مع DNA
- ينفصل شريط جزء من DNA عن بعضه
- يتكشف القواعد النيتروجينية
- تستخدم القواعد النيتروجينية في أحد شريطي DNA كقالب لتصنيع mRNA
- إنزيم (إنزيم بلمرة RNA) يحمي على طول شريط DNA في اتجاه واحد
- أهمية إنزيم بلمرة RNA ← يضيف نيوكليوتيدات جديدة للقواعد المكشوفة لشريط DNA حسب نظام القواعد المكملة المزدوجة ←
- لإنتاج mRNA
- (C ≡ G) * يرتبط (U — A) بالبوريميدينات بالبيورينات المكملة

بعد عملية النسخ يحدث:

١. ينفصل إنزيم بلمرة RNA عن mRNA
٢. ينتج شريط منفرد من mRNA محتوياً على سيتوبلازم
٣. يعاد ارتباط شريطي DNA ليعود كما كان

ماذا يحدث لجزيء mRNA قبل خروجه من النواة إلى السيتوبلازم.

١. يحتوي mRNA على أجزاء لا تشفر وأجزاء تشفر وتترجم إلى بروتينات
   - أجزاء لا تشفر: إكسونات
   - أجزاء تشفر وتترجم إلى بروتينات: إنترونات
٢. تقوم إنزيمات معينة بإزالة الإنترونات وربط الإكسونات معاً
٣. يغادر mRNA المشذب النواة إلى السيتوبلازم حيث توجد الريبوسومات

تتم عملية الترجمة وتصنيع البروتين

فارق بين	DNA	RNA
اتجاه الحركة	إنزيم بلمرة يتحرك في اتجاهين متعاكسين	إنزيم بلمرة يتحرك في اتجاه واحد
نيوكليوتيدات	يضيف نيوكليوتيدات جديدة للقواعد المكشوفة حسب نظام القواعد المكملة المزدوجة حيث يرتبط (A-T) (C-G)	يضيف نيوكليوتيدات جديدة للقواعد المكشوفة حسب نظام القواعد المكملة المزدوجة حيث يرتبط (A-U) (C-G)
ناتج	لإنتاج أو لبناء جزيء جديد من DNA مطابق	لإنتاج شريط مفرد من mRNA
الدقة	الدقة عالية	

فارق بين	mRNA الأولي	mRNA المشذب
يتكون من	إنترونات و إكسونات	إكسونات فقط

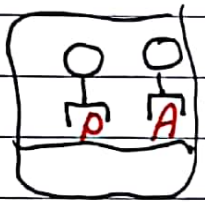
Scanned by CamScanner

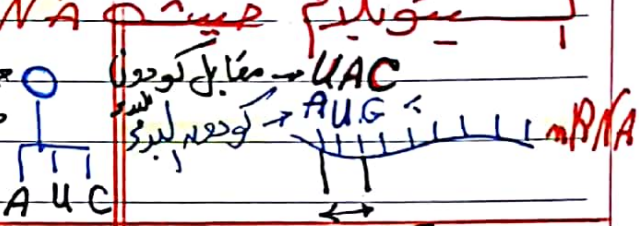
Subject ..... Date / /

تشذيب جزيء RNA

* الحديث عن خلايا حقيقية النواة
* الأول mRNA يحتوي على أجزاء لا تشفر ولا تترجم إلى بروتين إنترونات
* " " تشفر وتترجم إلى بروتين إكسونات
* عملية تشذيب mRNA الأول
  - تزيل الإنترونات
  - وترتبط بين الإكسونات بعضها ببعض

* بعد إتمام عملية النسخ والتشذيب في النواة يخرج mRNA إلى السيتوبلازم حيث tRNA — rRNA





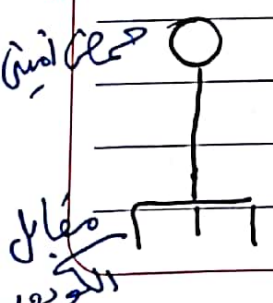
الكودون	مقابل الكودون
مجموعة من ثلاث نيوكليوتيدات على mRNA ويحدد حمض أميني معين	مجموعة من ثلاث نيوكليوتيدات على tRNA

* الشفرة الوراثية لغة ذات أربعة حروف تمثل أربع قواعد A. U. G. C.
* البروتينات * تتمثل في حجم ترتيب ما مجموعة هرمونات إنزيمات
* تتكون اتصال أحماض أمينية * 20 حمض أميني

الترجمة: تحول لغة الأحماض النووية إلى أحماض أمينية لتصنيع البروتين

مثال: UCGCACGGU

* كيف نقرأ الشفرة الوراثية (كودونات) UCG - CAC - GGU



tRNA مقابل الكودون * AGC - GUG - CCA

جزيئة صغيرة * مرتبط بأحماض أمينية

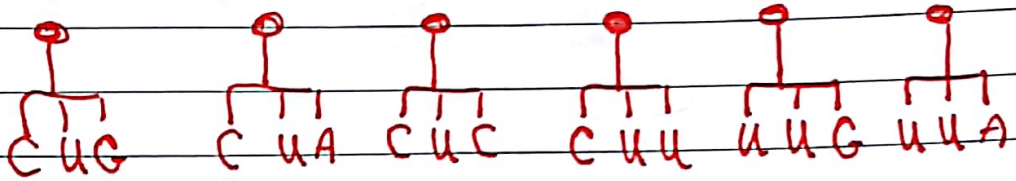
الكودون هو الذي يحدد الحمض الأميني

Scanned by CamScanner

هل للحمض الأميني أكثر من كودون ؟

نعم بعض الأحماض لها أكثر من كودون

١) مثال حمض ليوسين ← له ٦ كودونات



٢) حمض أرجينين له ← ٦ كودونات

علل

* ما هي كودونات التوقف

UAA
UGA
UAG

كودونات لا تشفر لأي حمض أميني

* تدل على توقف وتصنيع البروتين

مراحل تصنيع البروتين

عنوان الدرس .....

التاريخ / / .....

Subject .....

Date / /

مرحلة النسخ

نسخ المعلومات الوراثية من أحد شريطي جزيء DNA لإنتاج شريط mRNA

يتم في النواة

mRNA
اختصار
خارج من النواة

كودون

مرحلة الترجمة

تتحول لغة قواعد الأحماض النووية إلى لغة الأحماض الأمينية لصنع البروتين

يتم في السيتوبلازم حيث يوجد rRNA و tRNA

tRNA
حمض أميني
مقابل كودون
tRNA

rRNA
يتكون من وحدتين (صغرى وكبرى) يرتبطان فقط أثناء عملية الترجمة
يوجد موقعان P-A
جزيء tRNA

مرحلة البدء

- يرتبط mRNA بالوحدة الريبوسومية الصغرى بحيث يتمركز كودون البدء AUG عند موقع P
- يرتبط كودون البدء بجزيء tRNA يحمل في أحد طرفيه مقابل الكودون UAC والطرف الآخر حمض أميني ميثيونين
- عند اتصال (الريبوسوم المكتمل) إرتباط (mRNA في الوحدة الريبوسومية الصغرى والكبرى و tRNA) يصبح موقع A خاليًا ليلقى tRNA التالي
- خاليًا مقابل كودون يرتبط بالموقع A يصبح موقعان [P-A]
- حاملين حمضين أمينين
- يقوم انزيم معين لربط بين الحمضين برابطة ببتيدية ← مكونًا بذلك سلسلة ببتيدية

مرحلة الاستطالة

١- بعد ربط الحمضين الأمينين ينفصل جزيء tRNA الموجود في موقع P تاركًا حمضه الأميني

ينتقل tRNA الموجود في موقع A ليحل محل موقع P الفارغ

٣- يظهر الموقع A خاليًا ليلقى جزيء tRNA تالي

٢- يتحرك mRNA و tRNA معًا من موقع A إلى موقع P عبر الريبوسوم كوحدة

مرحلة الإنتهاء

١- عندما يصل كودون A الموقف عند موقع A ليس له مقابل كودون ولا يشفر لأي حمض أميني مما يجعل الريبوسوم يتوقف

٢- ينفصل الريبوسوم عن آخر سلسلة من الأحماض الأمينية عديدة الببتيد

٣- تنفصل سلسلة عديدة الببتيد وتطويها في الخلية

٣- تتفكك الريبوسوم إلى وحدتيه

Scanned by CamScanner

عنوان الدرس: الجينات والبروتينات التاريخ: / /

Subject: ..... Date: / /

١ جين ← يشفر لصنع انزيم ← يتحفز انتاج صبغة لازهار

٢ جين ← يشفر لصنع الانتيجينات ← تحدد فصائل الدم

٣ جين ← يشفر لصنع هرمون النمو ← ينظم معدل النمو

٤ جين ← يشفر لصنع انزيمات ← تحفز التفاعلات الكيميائية وتنظمها

١ كم قاعدة نتروجينية يتتابع بروتين يتكون من ١٥ حمض أميني

عدد القواعد النتروجينية = ١٥ × ٣ = ٤٥ + ٣ = ٤٨ قاعدة نتروجينية
كودون توقف

٢ علل يتتابع mRNA ٣٩ قاعدة نتروجينية لبناء بروتين يتكون من ١٢ حمض أميني

عدد القواعد النتروجينية = ١٢ × ٣ = ٣٦ + ٣ = ٣٩ قاعدة نتروجينية
كودون التوقف

٣ DNA ضد شريط: ACA ATG GAC AGT CAG CAT
mRNA لبروتين: UGU UAC CUG UCA GUC GUA

١ نسخ mRNA
٢ كم عدد الكودونات ١ كودونات
٣ mRNA مشفر من
٤ كم عدد النيوكليوتيدات على DNA
٥ كم ″ ″ ″ mRNA

UGU CUG GUC
ATG AGT CAT
UAC UCA GUA

٤ مما يتكون الرايبوسوم اثناء البناء mRNA ؟
مع الوحدة الصغرى rRNA والكبرى rRNA وجزيء tRNA

ماذا يحدث بعد تركيب الرايبوسوم
يصبح الموقع A جاهزاً لتلقي جزيء tRNA الذي يحمل مقابل الكودون متكامل مع الكودون في الموقع A

Scanned by CamScanner

عنوان الدرس ..... التاريخ / /

Subject ..... Date / /

٥ ماذا يحدث عندما يصل كودون التوقف إلى الموقع A ؟

① تنفصل سلسلة عديدة الببتيد و تنطلق في الخلية

② إنتهاء عملية تصنيع البروتين ③ يتفكك الرايبوسوم إلى الوحدتين الصغرى والكبرى

٦ مقابل كودون البدء هو

AUG ☐ UGA ☐

UAC ☑ UAA ☐

٧ الكودون الذي ليس له مقابل جزيء رنا ناقل هو

UAC ☐ UGA ☑

UAU ☐ UCA ☐

٨ يتألف الرايبوسوم من وحدتين تنظمان ببعضهما أثناء :

عملية النسخ ☐ عملية النسخ والترجمة معاً

عملية الترجمة ☑ عملية التضاعف ☐

٩ تتم عملية تشذية RNA :

قبل أن يغادر الرسول النواة ☑ بعد عملية الترجمة مباشرة ☐

بعد " " " ☐ بعد ارتباط الرسول بالرايبوسوم ☐

Scanned by CamScanner

عنوان الدرس: البروتين والتركيب الظاهري — التاريخ: / / — Subject: ..... Date: / /

(1) لماذا تتصل أصابع أقدام القط بأغشية أما أصابع الدجاج لا؟ صفحة ٣٤

* لوجود بروتينات تخليقية (BMP) العظام تحول نمو أغشية بين أصابع الدجاج

* ماذا يحدث عند إدخال جين طافر في الحمض النووي لجين الدجاج؟

الملاحظة: ظهور أغشية بين أصابع الدجاج كالرجل البطة

السبب: الجين الطافر يرسل تعليمات لخلية بروتينات تخليقية لإعطاء BMP

صورة ٣٥

* ماذا حدث لأصابع شخص ثم تغيير أحد جينات DNA لهذا الشخص؟

تغيير أحد الجينات ← تغيير في البروتين ← تغيير في التركيب الظاهري

ما حجم DNA ← المتكونة في خلايا الأصابع ← زيادة عدد الأصابع والنقاوة

* جميع خلايا جسم الإنسان تحتوي على نفس الجينات.

• بعض الخلايا تنتج بروتينات - وبعضها لا تنتج بروتينات

ماذا يحدث: بعض الجينات نشطة — بعض الجينات ساكنة

لها القدرة على تصنيع البروتين ← ليس لها القدرة على تصنيع البروتين

* لها تغيير جيني ← ليس لها تغيير جيني

لديها الجينات في كل خلية من خلايا الجسم لديها آليات تنظيمية تحفز بدء عمل الجين أو توقفه

الحفز: * جزء من جزيء DNA يعمل كموقع ارتباط إنزيم بلمرة RNA الذي يقوم بنسخ جزيء DNA إلى mRNA

* يعمل كإشارة بدء أو توقف عملية النسخ

صندوق TATA * تتابع قصير من النوكليوتيدات وهو جزء من الحفز

* له دور عند انطلاق عملية النسخ

المواقع التنظيمية: * تحدد ما إذا كان الجين يعمل أو لا يعمل

* تحفز بدء عمل الجين أو إيقافه

* ترتبط ببروتينات تنظم عملية النسخ

تحفز بدء عمل الجينات أو توقفه

* على جميع خلايا جسم الإنسان تحتوي على نفس الجينات ولكن تمتاز بها الجينات في كل خلية لديها آليات تنظيمية

Scanned by CamScanner

عنوان الدرس ضبط التعبير الجيني في أوليات النواة
التاريخ / /
Subject
Date / /

البكتريا ← يوجد بروتينات تحتاج اليها طوال الوقت
← يوجد بروتينات لا تحتاج اليها الا في ظروف بيئة معينة

بكتريا إيشيريشيا كولاي

في حالة وجودها في وسط به سكر اللاكتوز
← تفرز ثلاث إنزيمات هاضمة
← لهضم سكر اللاكتوز

في حالة وجودها في وسط به لا يوجد به سكر اللاكتوز
← لا تفرز إنزيمات هاضمة

١ كيف يتم إفراز الإنزيمات الهاضمة

١- وجود محفز: وهو جزء من DNA الجيني يعمل كموقع لارتباط إنزيم بكرة جهاز RNA الذي يقوم بنسخ DNA إلى mRNA
٢- يمر إنزيم بكرة جهاز RNA على الجينات التي تشفر لإنتاج الإنزيمات الهاضمة ويتم نسخ

٢ كيف يتم توقف عمل الجينات التي تشفر لإنتاج إنزيمات هاضمة في حالة وسط خالي من السكر

وجود جين منظم على DNA لإنتاج بروتين معين
الكتابي ← بروتين يرتبط بجهاز DNA
- ليوقف عمل الجينات التي تشفر الإنزيمات الهاضمة
- يمنع ارتباط إنزيم بكرة جهاز RNA بالمحفز
- يمنع تصنيع الإنزيمات الهاضمة
- يوفر الطاقة لصنع الإنزيمات الهاضمة لأنه الخلية ليست بحاجة لها

٣ ماذا يحدث عندما تدخل E. coli وسط غني باللاكتوز

١- ترتبط جزيئات اللاكتوز بالكتابي ← فيتغير شكله ← فيصبح غير نشط ← فيصبح غير قادر على الارتباط بجهاز DNA
٢- يرتبط إنزيم بكرة جهاز RNA بالمحفز ويتحرك على طول DNA ناسخاً mRNA لإنتاج إنزيمات هاضمة * تهضم سكر اللاكتوز

ماذا يحدث بعد هضم سكر اللاكتوز
ينشط الكتابي مرة جديدة ← يوقف عمل الجينات التي تشفر لإنزيمات هاضمة
يمنع ارتباط إنزيم بكرة جهاز RNA بالمحفز
يمنع تصنيع الإنزيمات الهاضمة

* خصائص أوليات النواة تتكون من
١ خلية واحدة
٢ كروموسوم واحد
٣ الجينات قليلة
٤ لا يوجد غشاء نووي لذلك يتم عمليتا النسخ والترجمة في نفس الوقت
٥ ضبط التعبير الجيني
- يرتبط استجابة للمؤثرات البيئية
- يتم عملية ضبط التعبير الجيني قبل عمليتي النسخ وبعدها

Scanned by CamScanner

ضبط التعبير الجيني في حقيقيات النواة

* يوجد اختلافات بين أوليات النواة وحقيقيات النواة في نسخ الجين
إنزيم بلمرة حقيقي RNA يرتبط بالمحفز

* الاختلاف بين	أوليات النواة	وحقيقيات النواة
الخلية	خلية واحدة	عديد الخلايا - والخلايا متمايزة - لكل خلية وظيفة
الكروموسومات	كروموسوم واحد	كروموسومات عديدة
الجينات	قليلة	كثيرة
تتابع النيوكليوتيدات	أقل تعقيد	أكثر تعقيد
الغشاء النووي	لا يوجد	يوجد - يفصل بين عملية النسخ وعملية الترجمة
	لا يوجد حاجز بين عملية النسخ والترجمة تتم في السيتوبلازم	
ضبط التعبير الجيني	١ يرتبط ضبط التعبير الجيني بالاستجابة للمؤثرات البيئية ٢ يتم عملية ضبط التعبير الجيني قبل عملية النسخ وبعدها	ضبط ١ يرتبط التعبير الجيني عالة وإضافة استجابة للعوامل البيئة المحيطة - ولنمو الكائن الحي ٢ تتم عملية ضبط التعبير الجيني خلال مراحل التعبير الجيني المختلفة
	٣ طرق التعبير الجيني: تعبير جيني استقائي	ضبط عملية النسخ بتحديد كمية mRNA التي تقوم بتصنيع البروتين

علل خلايا جسمك متمايزة ولكل نوع من الخلايا تركيب ووظيفة مختلفة؟
* لديه الجينات في كل خلية من خلايا الجسم لديك آليات تنظيمية لتحفيز عمل الجينات أو توقفها
* بسبب اختلافات في التحكم التعبير الجيني

* طرق ضبط التعبير الجيني في حقيقيات النواة

ضبط التعبير الجيني الاستقائي
- بعض الجينات تعمل وتنشط
- أما باقي الجينات تتوقف عن العمل بشكل دائم
  - لا يحدث لها نسخ
  - يحدث لها نسخ

ضبط التعبير الجيني بواسطة تحديد كمية mRNA الناتجة

Scanned by CamScanner

كيفية آليات ضبط عملية النسخ في حقيقيات النواة

١- الحمض النووي الريبي المرسال mRNA يرتبط بالحفز لابد من مساعدة عوامل النسخ

٢- تتجمع عوامل النسخ بعيداً عن موقع انطلاق عملية النسخ حيث العوامل القاعدية ترتبط ببروتينات TATA ثم يرتبط بصندوق TATA بالحفز ليكون مركب عامل نسخ كامل قادر على التقاط الحمض النووي الريبي mRNA

٣- العوامل القاعدية ضرورية لعملية النسخ والتركيز غير كافية لزيادة سرعة أو انخفاض عملية النسخ

٤- لذلك مجموعة ثانية من عوامل النسخ تسمى مساعدات منشطات ترتبط بين العوامل القاعدية والمنشطات لضبط عملية النسخ

٥- ترتبط المنشطات بتتابع معين على DNA تسمى معززات يؤدي إلى بدء عملية النسخ وتحسين وتسريع وضبطها

* هناك عدة معززات منتشرة على الكروموسوم ترتبط بعدة أنواع من المنشطات لتوفر مجموعة متنوعة من تجابات التسريع وردود الأفعال المختلفة

* متى تقف عملية النسخ في حقيقيات النواة

١- عند ارتباط الكابح بالتتابع معين على DNA تسمى الصامتات

٢- تصبح المنشطات غير قادرة على الارتباط بالمعززات بـ DNA

٣- فتتوقف عملية النسخ

عوامل النسخ ← بروتينات منظمة وظيفتها تنشط عملية نسخ DNA

أمثلة عوامل النسخ
١ عوامل قاعدية
٢ مساعدات منشطات
٣ منشطات

منشطات
بروتينات منظمة - تعمل على ضبط عملية النسخ - وترتبط بتتابعات على DNA تسمى معززات
أهميتها ١ ضبط عملية النسخ وتحسينها
٢ ترتبط المنشطات بالمعززات وتسريع

الكابحات
بروتينات منظمة - ترتبط بتتابعات على DNA تسمى الصامتات
أهميتها ١ توقف عملية النسخ
٢ يجعل المنشطات غير قادرة على الارتباط بـ DNA

المعززات	الصامتات
عدة قطع من جزيء DNA تكون من تتابع من النيوكليوتيدات ١ ترتبط بها المنشطات أهميتها ٢ تحسين وضبط وتسريع عملية النسخ	عدة قطع من جزيء DNA تكون من تتابع من النيوكليوتيدات ١ يرتبط بها الكابح أهميتها ٢ توقف عملية النسخ تجعل المنشطات غير قادرة على الارتباط DNA

Scanned by CamScanner

كيف تحفز المعززات عملية النسخ

* الاستيروييدات جزيئات مركبة معادة دهنية تعمل كإشارة كيميائية
* البروجيستيرون هرمونات عند الإناث مسؤولة عن ظهور الخصائص الجنسية الثانوية

ضبط التعبير الجيني خلال هرمون البروجيستيرون

١- عندما يعبر هرمون البروجيستيرون الغشاء الخلوي لخلية معينة
٢- يرتبط هرمون البروجيستيرون ببروتين المستقبل الذي يوجد على الغشاء النووي
← مركب مستقبل الهرمون
٣- يرتبط مركب مستقبل الهرمون ببروتين معين يسمى بروتين قابل
٤- يرتبط بدوره بالمعززات في جزيء DNA
٥- الارتباط بالمعززات ← يتبعه ارتفاع بمعدل جزيء RNA لبدء عملية النسخ

ماذا يحدث عندما تفشل آلية ضبط التعبير الجيني

← انتاج بروتين خاطئ
← يغير من نمو الخلية وتركيبها ووظيفتها
← انتاج خلايا سرطانية

Scanned by CamScanner

الطفرات

* قط هيتين المقدمة ص٤٤
* البروتينات عديد من الخلية مثل الإنزيمات - الكابح
* تغير في المادة الوراثية DNA → يؤدي إلى → تغير في البروتينات → يؤثر في تركيب الخلية او وظيفتها

الطفرة

أنواع الطفرات

طفرات كروموسومية
تحدث في الكروموسومات الكاملة

طفرات كروموسومية تركيبية
تغير في بنية الكروموسوم أو تركيبه
النقص - الزيادة - الانتقال الانقلابي

طفرة كروموسومية عددية
خلل في عدد كروموسومات في خلايا الكائن الحي - اختلال إصابة الكروموسومية
في حالات الثلث ودخول الكروموسوم

طفرات جينية
تحدث نتيجة تغيرات في تسلسل النيوكليوتيدات على مستوى الجين
استبدال - ادخال - نقص

النقص
عندما ينكسر الكروموسوم ويفقد جزء منه

أمثلة:
1. الجناح المتموج في الذبابة الفاكهة ← السبب ← طفرة نقص - ليست عشارة
2. الضمور العضلي الخلقي (SMA) يسببه لونا ← السبب ← طفرة نقص لجين المشفر لبروتين مهلك (SMN)

الزيادة
عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ويندمج في كروموسوم مماثل له

عين قضيبية لذبابة الفاكهة ← السبب ← طفرة الزيادة في الكروموسوم (X)
* طفرة الزيادة بسبب عبور غير متكافئ للكروموسومات المتماثلة خلال الانقسام الميوزي

الانتقال
عندما ينكسر جزء من الكروموسوم وينتقل إلى كروموسوم آخر غير مماثل له

الانتقال الروبرتسوني	الانتقال الغير روبرتسوني المتبادل
1- يحدث في الكروموسومات 15-14-13-21-22 2- يحدث عند انكسار الكروموسومات عند نقطة السنترومير 3- يحدث اتحاد الذراعين الطويلين للكروموسومين ليشكلا ← كروموسوم واحد طويل 4- يحدث اتحاد الذراعين القصيرين للكروموسومين لتشكلا ← كروموسوم قصير يفقد لعدة انقسامات خلوية - لا يحدث تغيرا جوهريا في المادة الوراثية	يحدث خلال تبادل قطع كروموسومية غير محددة الحجم بين كروموسومين غير متماثلين

(٤٥ كروموسوم)

Scanned by CamScanner

الانقلاب استدارة الكروموسوم أسفل عطفة أي عندما ينكسر جزء من الكروموسوم ينسترجل لفترة ليعود ويتصل بالكروموسوم نفسه في الاتجاه المعاكس

مثال (١) عند انقلاب في الكروموسوم (٩) ليس له ذراع

الانقلاب أقل ضررًا من النقص والزيادة على الرغم أن الانقلاب يغير في ترتيب الجينات على الكروموسوم بينما النقص والزيادة يغير في عدد الجينات في الكروموسوم

طفرة كروموسومية عددية

طفرة كروموسومية تسبب اختلال في عدد الكروموسومات في خلايا الكائن

تعرف باختلال الصيغة الكروموسومية

يسبب الاختلال

أو

انقسام غير منتظم (عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة) أثناء الانقسام الميوزي الأول

انقسام غير منتظم (عدم انفصال الكروموسومات الشقيقة) أثناء الانقسام الميوزي الثاني

تاريخ سنة	الخلية الجسمية (2n)	الخلية الجنسية (n)
الصيغة الكروموسومية	٤٤ + XX = ٤٦ 2n ٤٤ + XY = ٤٦ 2n	٢٢ + X = ٢٣ n ٢٢ + Y = ٢٣ n

(١) حالة ثلاثي = ٤٧ كروموسوم = 2n + ١ = ٤٧ كروموسوم

(٢) وحيدة الكروموسوم = ٤٥ كروموسوم = 2n - ١ = ٤٥ كروموسوم

حالة ثلاثي	المرض	أعراضه
٤٤ + XX = ٤٧ ٤٤ + XY = ٤٧ زيادة في الكروموسوم (٢١)	متلازمة داون منغولي نسبة لانفراد بلاد المنغول	١- تخلف جزئي ٢- تخلف عقلي ٣- تشوه في أعضاء مثل القلب ٤- تركيبه مميز للجسم والوجه
حالة ثلاثي في الكروموسوم ١٣ - ١٨	تسبب الموت السريع للأطفال	
حالة ثلاثي في الكروموسوم الجنسي X ٤٤ + XXY = ٤٧ ٤٤ + XXXY = ٤٨	متلازمة كلاينفلتر زيادة في الكروموسوم الجنسي X ٤٤ + XXY = ٤٧	١- ذكر عاقر ٢- ظهور بعض ملامح الأنوثة
وحيد الكروموسوم نقص في الكروموسوم الجنسي X	متلازمة تيرنر ٤٤ + X = ٤٥	أنثى - عاقر - متخلفة في النمو

Awael

Scanned by CamScanner

الطفرات الجينية

تغيرات في تسلسل النيوكليوتيدات على المستوى الجيني

إذا حدث التغير في الخلايا الجسمية → لا تؤثر الا على الفرد الذي تصيبه

إذا حدث التغير في الخلايا الجنسية → تنتقل الطفرة الى النسل إذا كانت سائدة

قد تؤثر الطفرة في نيوكليوتيدة واحدة → تسمى طفرة النقطة

مثال ص ٤٩

طفرة استبدال النيوكليوتيدة

١ استبدال C بدلاً T
أ- لا تغير في البيتيد
ب- طفرة صامتة

٢ استبدال A بدلاً T
أ- يتكون كودون توقف
ب- يتكون ببتيد غير مكتمل

٣ ينتج استبدال قاعدة مفردة في الجينة المشفر للهيموجلوبين A بدلاً T
↓
مرض فقر الدم المنجلي
السبب: أ- طفرة النقطة (استبدال قاعدة مفردة في الجينة المشفر للهيموجلوبين)
ب- انتاج هيموجلوبين غير سليم

طفرة إدخال النيوكليوتيدة C

١- يتغير في تتابع القواعد النيتروجينية
٢- يتغير في تتابع الأحماض الأمينية
٣- ينتج ببتيد مختلف تماماً
٤- ينتج بروتين مختلف تماماً
٥- إزاحة إطار القراءة في الرسالة الوراثية

طفرة نقص النيوكليوتيدة T

١- يتغير في تتابع القواعد النيتروجينية
٢- يتغير في تتابع الأحماض الأمينية
٣- ينتج ببتيد مختلف تماماً
٤- ينتج بروتين مختلف تماماً
٥- إزاحة إطار القراءة في الرسالة الوراثية

تغير إدخال النيوكليوتيدات أو نقصها يتابع القواعد النيتروجينية ← مما يؤدي إلى إزاحة إطار القراءة في الرسالة الوراثية
(طفرة إزاحة الإطار)

Awael

DNA غير منسوخ ATGTGTGCATAA

mRNA AUGUGUGCAUAA

DNA منسوخ TACACACGTATT

كودون توقف — ستوبين — آلانين — ميثونين

M.A.M

Scanned by CamScanner