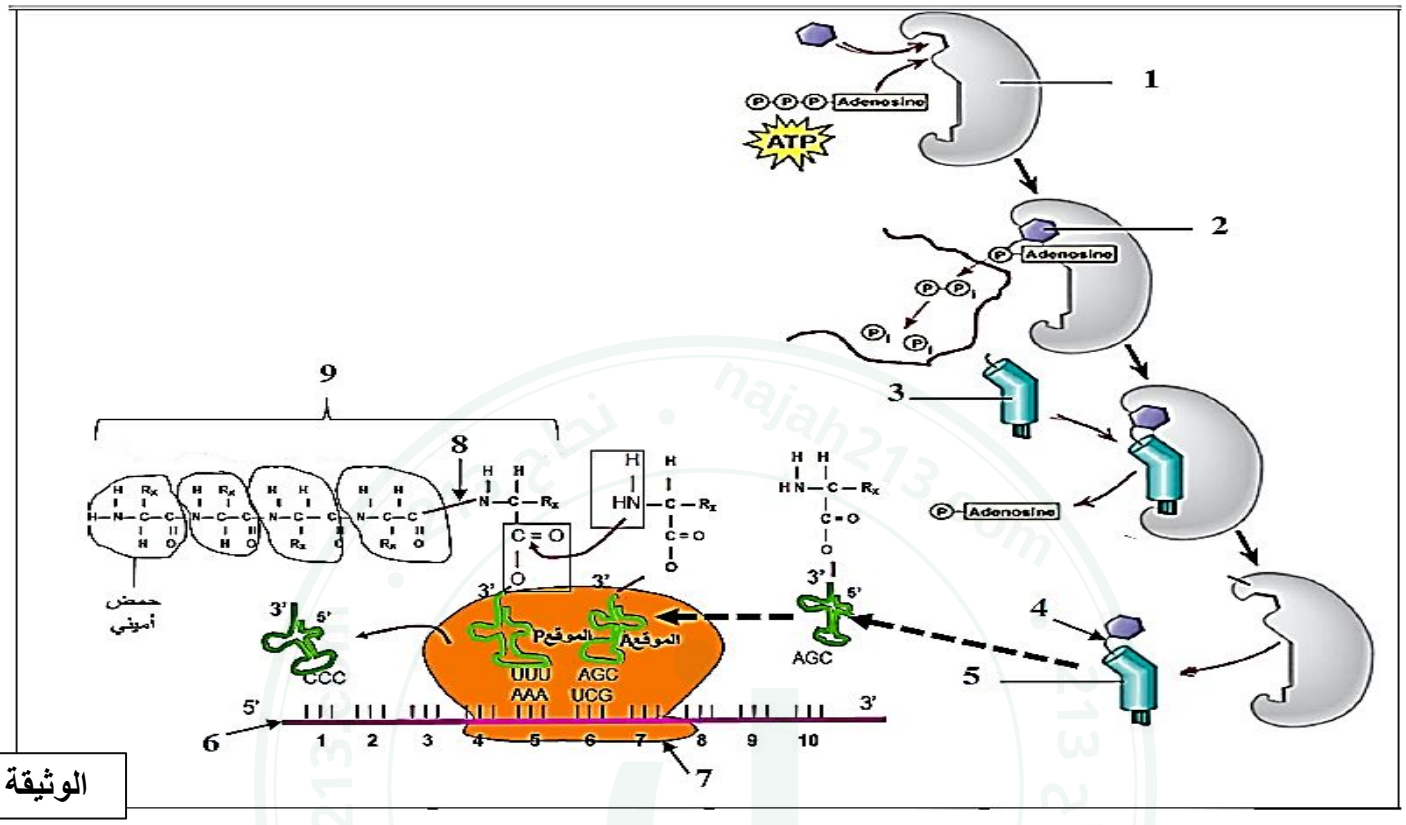
najah213.com · نجاح 213

الوظيفة المنزلية رقم 1

التمرين الأول: (5 ن)

تتطلب آلية تحويل اللغة النووية إلى لغة بروتينية على مستوى سيتوبلازم الخلية تدخل العديد من الجزيئات والعُضيات الخلوية. ولإبراز دور بعض الجزيئات والعضيات في هذه الآلية نقدَم لك الوثيقة-1-



الوثيقة

1- **تعرَف** على العناصر المشار إليها بالأرقام وعلى الأحماض الأمينية (الحمض 4 و 5 و 6) بالاعتماد على جدول الشفرة الوراثية ثم **أحسب** عدد الوحدات البنائية للعنصر (9) الوظيفي إذا كان عدد النيكليوتيدات في العنصر(6) يساوي 327.

الرامزات	CAA CAG	GGA GGG GGU	GCC GCA	GUU GUG	AGU UCG	AGA AGG	AAA AAG	GAG GAA	CCC CCA	UAG UGA	UUG CUA CUU
الأحماض الأمينية	Gln	Gly	Ala	Val	Ser	Arg	Lys	Ac.glu	Pro	بدون معنى	Leu

2- انطلاقا من معطيات الوثيقة ومكتسباتك **أكتب نصا علميا** تبرز فيه دور هذه الجزيئات والعُضيات الخلوية في تحويل اللغة النووية إلى لغة بروتينية على مستوى سيتوبلازم الخلية.

التمرين الثاني: (7 ن).....تمرين الاستدلال العلمي.....

في إطار دراسة بعض آليات التعبير المورثي ولإظهار العلاقة بين المورَثة والبروتين نقترح عليك الدراسة التالية:

الجزء الأول: يعتبر الإيثيلين Ethylène هرمون نضج الثمار عند النباتات.

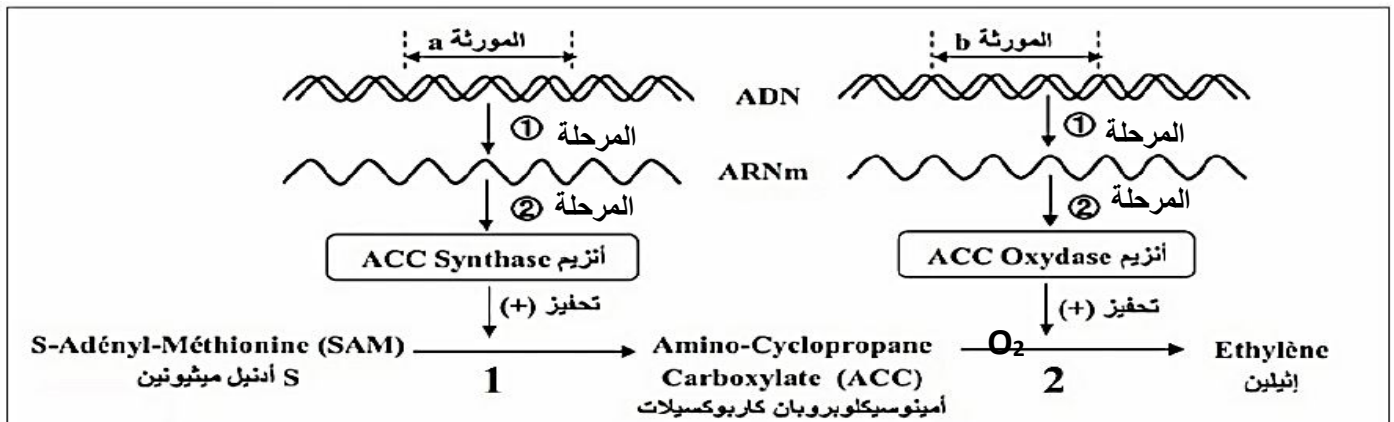
قصد الحصول على نوع من الطماطم بطيئة النضج ويتحمل النقل لمسافات طويلة(التصدير). ولخفض الكمية المنتجة من هذا الهرمون عند نبات الطماطم تمَ إجراء عدَة تجارب ودراسات.

- يتطلب تركيب الإيثيلين تدخل إنزيمات ذات طبيعة بروتينية حيث تمثل الوثيقة -1- مراحل إنتاج الإيثيلين في خلية ثمرة الطماطم.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

الاستاذة: كتفي شريف زينة باك 2021/ المجال 1/الوحدة 1: تركيب البروتين **ثانوية: محمد بعيطيش-عين آزال/سطيف**

معلومات إضافية: يتم تحويل الحمض الأميني -ميثيونين بواسطة إنزيم خاص وباستعمال طاقة إلى أدينيل ميثيونينSAM



الوثيقة 1

1/ اعتمادا على مكتسباتك وعلى معطيات الوثيقة 1، **تعرَف** على المرحلتين(1) و(2) **مبيّنا** مراحل إنتاج الإيثيلين في خلية الطماطم، ثم **استخرج** العلاقة بين المورثة وبنية البروتين ووظيفته.

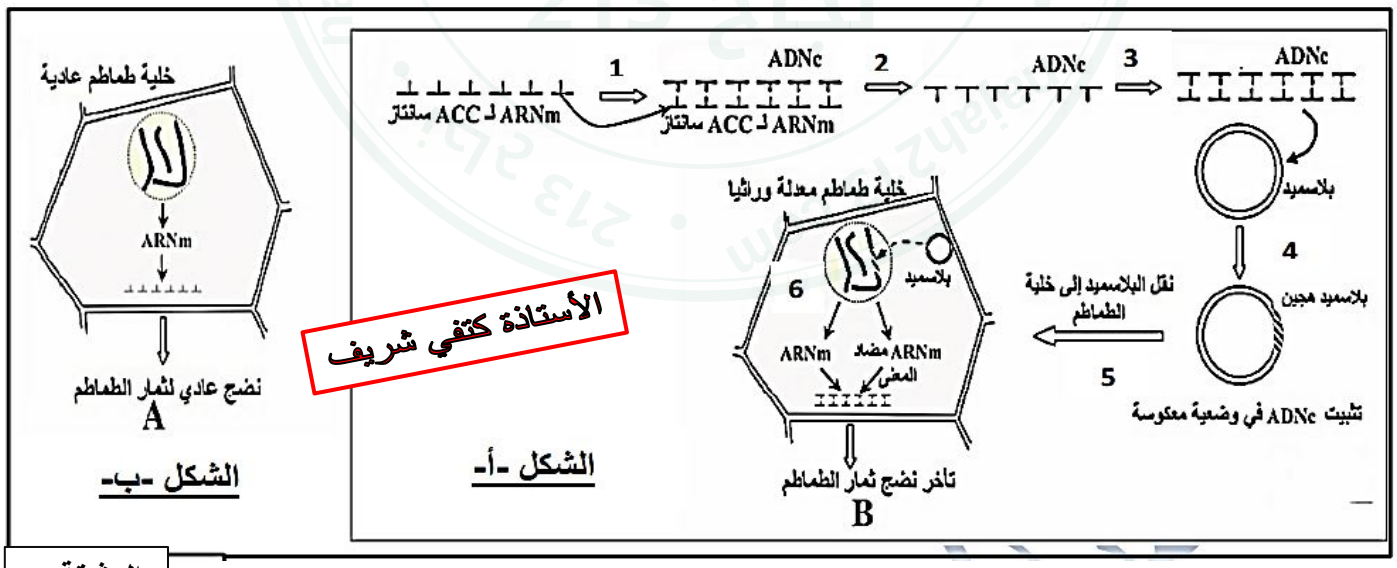
2/ **اقترح طريقتين** لمنع إنتاج هرمون الإيثيلين.

الجزء الثاني: في إطار محاولة لمنع تركيب الإنزيم ACC Synthase، اعتمدت تقنية تسمى الـ ARN المضاد للمعنى (مضاد الرامزة)، حيث يتميز هذا الأخير بكونه يحمل متتالية نيكليوتيدية مكملة للمتتالية النيكليوتيدية لـ ARNm معين.

- إذا افترضنا أن متتالية النيكليوتيدات لـ ARNm معين هي كالتالي: **AUGAGAACCUCGGAC**

1/ أعط ARNm مضاد المعنى المكمل، ثم **حدّد** النتيجة المتوقعة في حالة خلط ARNm العادي و ARNm مضاد المعنى معا في الوسط.

ولتوضيح مراحل تحويل نبات الطماطم بواسطة التقنية السابقة نقترح عليك الوثيقة -2- (الشكل- أ- يوضح مبدأ التقنية و الشكل –ب- يمثل الحالة العادية)



الوثيقة 2

2/ استدل بمعطيات الوثيقة 2 ومكتسباتك المعرفية لتفسير النتائج المحصل عليها عند كل من النبتتين Aو B .

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

الوحدة 1: تركيب البروتين.

التصحيح النموذجي لتمرين هرمون النضج "الإيثيلين"

الأستاذة: كتفي شريف. زينة

الجزء الأول:

1) التعرف على المرحلتين: 1 ← مرحلة الاستنساخ 2 ← مرحلة الترجمة.

تبيين مراحل انتاج الإيثيلين في خلية الطماطم:

لمرحلة انتاج هرمون الإيثيلين الذي يعمل على نضج ثمار الطماطم مراحل عديدة وهي موضحة في الوثيقة 1 حيث:

- يتم تحويل الحمض الأميني Met بواسطة انزيم خاص وفي وجود ATP الى أدينيل ميثيونين SAM.
- يتعرض SAM الى تفاعلين تحفيزين بواسطة انزيمين مختلفين ليتم الحصول على هرمون الإيثيلين، حيث يحفز الانزيم 1 (ACC Synthase) الناتج عن المورثة a التي حدث لها استنساخ وترجمة تفاعل تحويل SAM الى أمينو سيكلو بروبان كاربوكسيلات وهذا المركب الأخير يطرأ عليه تفاعل تحويلي أيضا بواسطة الانزيم 2 (ACC Oxydase) وذلك في وجود O_2 (حيث هذا الانزيم ناتج من تشفير المورثة b التي حدث لها استنساخ وترجمة) ليتحول الى هرمون الإيثيلين.

- استخراج العلاقة بين المورثة وبين بنية البروتين ووظيفته:

هي علاقة تكاملية حيث أن التتابع النيكليوتيدي للمورثة (مثل مورثة a) هو الذي يحدد التتابع النيكليوتيدي للـ ARN_m (استنساخ) ومنه التتابع الأحماض الأمينية المحدد في السلسلة البيتيدية الناتجة عن عملية الترجمة (عددها بنوع وعدد وترتيب)، حيث تحدث عدة تغيرات للهذه السلسلة البيتيدية (انطواءات وروابط) لتأخذ مستوى بنائي فراغي محدد أي بنية معينة للبروتين (ACC Synthase) تؤهله لأداء وظيفة معينة في العضوية (تحويل SAM الى ACC)، أي أن:

المورثة تحدد بنية البروتين تحدد وظيفة معينة.

2) اقتراح طريقتين لمنع انتاج هرمون الإيثيلين:

الطريقة 1: حقن خلية ثمرة الطماطم بمثبط إنزيمي الذي يعمل على تثبيط عمل الإنزيم الخاص الذي يحول الحمض الأميني ميثيونين الى SAM وبالتالي يتوقف كلا التفاعلين التحويلين 1 و2 ومنه لا يتم انتاج هرمون Ethylène وبالتالي لا نضج الثمار.

الطريقة 2: استخدام تقنية الـ ARN_m المضاد المعلن، وذلك بتصنيع ARN_m مضاد للـ ARN_m العادي لإنزيم ACC Synthase، فبعد حقنه في خلية ثمرة الطماطم سيلتحم ARN_m العادي والمضاد له فتثبط عملية الترجمة ومنه لا يتم تصنيع انزيم ACC Synthase،

-ي-1-

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

وبالتالي لا يتم التفاعل التحويلي 1 ومنه يتوقف انتاج الإيثيلين وبالتالي تأخر النضج.

الجزء الثاني:

1 إعطاء ARN_m مضاد للمعنى مكمل:

ARN_m عادي = A U G AGA ACC UCG GAC (5' ← 3')

ARN_m مضاد للمعنى = U AC UCU UGG AGC CUG (3' → 5')

رسم تخطيطي يوضح مثالية ARN_m عادي و ARN_m مضاد للمعنى

الأستاذة: كتفي شريف زينة

تحديد النتيجة المتوقعة في حالة خلط ARN_m العادي و ARN_m المضاد للمعنى:

حدوث التحام (ارتباط) بين السلسلتين لأنهما متكاملتين نيكليوتيديا (قاعدة التقابل A ← U, G ← C) وبالتالي لا تحدث عملية الترجمة لأن الريبوزوم يترجم سلسلة واحدة من ARN_m وبذلك لا يصنع البروتين الإنزيمي ACC synthase ومنه توقف انتاج هرمون الإيثيلين مؤقتا (لذلك في هذه الحالة يتوجب حقن ARN_m المضاد للمعنى باسم ا، لأن عملية تركيب البروتين الإنزيمي ACC متعذرة)

2 الاستدلال العلمي لتفسير النتائج المحصل عليها عند كل من النبتين A و B:

بالاعتماد على معطيات الوثيقة 2 التي توضح نتائج نبتتين B و A للطماطم في الحالة الطبيعية وفي حالة استخدام تقنية الـ ARN_m المضاد للمعنى حيث نلاحظ:

الأستاذة: كتفي شريف زينة

الشكل ب: يوضح رسم تخطيطي لخلية طماطم عادية تحمل معلومة وراثية غير معدلة حيث تطرأ عليها آليات تركيب البروتين من استنساخ وترجمة مما يؤدي لتصنيع بروتينات إنزيمية مختلفة (ACC synthase، ACC oxydase إنزيم خاص) هذه الأخيرة تساهم في حدوث التفاعلات الحيوية المؤدية إلى انتاج هرمون الإيثيلين وبالتالي نضج عادي لثمار نبتة الطماطم A وهذا يدل على سلامة كل الوراثات المسؤولة عن تصنيع البروتينات المتدخلة في انتاج الإيثيلين. أي كلما كانت الوراثات عادية حدث التفاعلات الحيوية في الخلية بشكل عادي.

ومنه ستنتج الوراثة هي المسؤولة عن انتاج البروتين وبالتالي النمط الظاهري (نضج الثمار)

الشكل ج: يوضح رسومات تخطيطية لمراحل تحويل نبتة الطماطم B بواسطة تقنية الـ ARN_m المضاد للمعنى حيث تم عزل ARN_m الخاص بـ ACC سنتاز والعمل عليه وفق المراحل التالية:

-يتبع-

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

• المرحلة 1 = تصنيع سلسلة ADN مكملة لسلسلة ADN_c لـ ARN_m مجهرياً
أي الحصول على سلسلة مستنسخة لـ ADN $(3' \rightarrow 5')$

الأستاذة: كتفي شريف . زينة

• المرحلة 2 = عزل سلسلة ADN_c المصنعة.
• المرحلة 3 = تصنيع سلسلة ADN جديدة مكملة لـ ADN_c أي تصنيع السلسلة غير المستنسخة
وبالتالي الحصول على صورة مسؤولة عن تصنيع انزيم ACC ستاز، حيث يتم ادماج
هذه الصورة في البلاسميد بعدها.
• المرحلة 4 = تثبيت الصورة المصنعة مجهرياً في البلاسميد لكن في وضعية معكوسة فنحصل
على بلاسميد هجين.
• المرحلة 5 = نقل البلاسميد إلى خلية الطماطم وادخاله في البرنامج الوراثي لها
• المرحلة 6 = حدوث عملية استنساخ للمعلومة الوراثية الحاصلة الخاصة بـ ACC ستاز وكذا
المعلومة الخاصة به أيضا فينتج ARN_m عادي وكذا ARN_m مضاد للمعنى، فيخرجان
معا للهيولى وتلتحم السلسلتان لـ ARN_m لأنهما مكاملتين نيكليوتيديا وبالتالي لا تحدث
عملية الترجمة أي عدم انتاج البروتين الانزيمي ACC Synthase الذي يحفز تفاعل تحويل SAM
الى ACC وبالتالي عدم انتاج هرمون الإيثيلين ومنه تأخر نضج ثمار نبات الطماطم B.
وتفسر انتاج ARN_m المضاد للمعنى من طرف خلية الطماطم المحولة وراثيا بأن تلك
الصورة الخاصة بـ ACC ستاز عندما تم قلبها (عكسها) ثم دمجها في البرنامج الوراثي
للخلية أصبحت للسلسلتها غير المستنسخة هي التي تعبر عن نفسها حيث تم استساخها بشكل
عادي فأعطت ARN_m مضاد للمعنى بينما صورة ACC ستاز الموجودة سابقا في
فإنه يتم استنساخ السلسلة المستنسخة بشكل عادي فينتج ARN_m.

الأستاذة: كتفي شريف . زينة

ومنه نستنتج أن تثبيط ARN_m المضاد للمعنى فعالة لمنع تركيب انزيم ACC ستاز
وبالتالي تأخير نضج ثمار الطماطم.

استنتاج كلي

قصد تأخير نضج نبات الطماطم لغاية نقله لمسافات بعيدة تستعمل تقنية ARN_m
المضاد للمعنى، وذلك عن طريق التحويل الوراثي وذلك بإدخال صورة في البرنامج الوراثي حيث
تكون مماثلة وكلي معاكسة للصورة الأصلية، مما يسمح بتثبيط تصنيع ذلك البروتين.

ومنه هذه النتائج تتوافق إلى حد ما طريقي الحل المقترحة سابقا، لكن هنا فقط لم يستعمل حقن
ARN_m (تأثير موقت) بل تم التأثير على مستوى الصورات (تأثير دائم).

مع تحيات الأستاذة كتفي شريف

- ص 3 -

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com