

ثانوية: 1 نوفمبر 1954 بالجلفة

المستوى: نهائي علوم تجريبية

الموسم الدراسي: 2021-2022

المدة: 2 ساعة

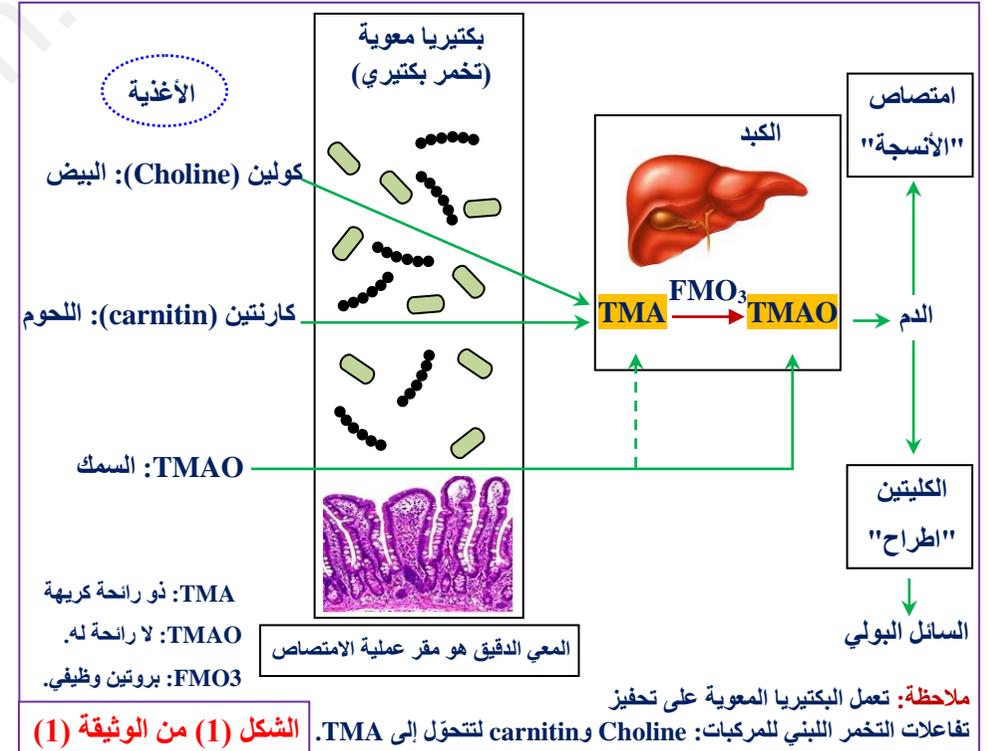
## اختبار الثلاثي الأول في مادة علوم الطبيعة والحياة

التمرين الأول: (11 نقطة)

تضمن البروتينات على مستوى الخلية أداء الوظائف المختلفة قصد المحافظة على التوازن الداخلي لها، نريد في هذه الدراسة فهم العلاقة بين المورثة والبنية الفراغية الوظيفية للبروتين.

**الجزء الأول:** بيبة الثلاثي ميثيل أمين (TMAU) أو ما يعرف بمتلازمة رائحة السمك، مرض بدون أضرار كبيرة على الصحة لكنه مزعج جدًا للأشخاص المصابين به، يتميز بوجود ثلاثي ميثيل أمين (TMA) في البول، العرق واللعاب حيث أن لهذه الجزيئة رائحة السمك العفن.

يمثل الشكل (1) من الوثيقة (1) أيض TMA عند الإنسان، بينما الشكل (2) من نفس الوثيقة فيوضح الإطراح البولي لمركب TMA وثلاثي ميثيل الأمين N-أكسيد (TMAO) من قبل شخص سليم وشخص مصاب بمتلازمة رائحة السمك في ظروف غذائية طبيعية وبعد تناول وجبة من اللحم.



	ظروف غذائية طبيعية			بعد تناول 300 غ من اللحم		
	TMA (UA)	TMAO (UA)	نسبة TMAO مقارنة بالمجموع (%) TMA + TMAO	TMA (UA)	TMAO (UA)	نسبة TMAO مقارنة بالمجموع (%) TMA + TMAO
شخص سليم	70	1820	96.3	640	14000	95.6
شخص مصاب	117	48	29.0	738	178	19.4

ملاحظة: - النسبة الطبيعية لمركب TMAO مقارنة بالمجموع TMA + TMAO تكون أكبر من 85%.  
- UA: وحدة دولية.

1- حلل معطيات الشكل (1) من الوثيقة (1).

2- باستغلالك لمعطيات الشكل (2) من الوثيقة (1) قدم فرضية تفسر من خلالها سبب الإصابة بمتلازمة رائحة السمك.

**الجزء الثاني:** بغية التأكد من مدى صحة الفرضية السابقة نقترح عليك الأشكال التالية، بحيث:

- الشكل (1) من الوثيقة (2) يمثل البنية ثلاثية الأبعاد لبروتين FMO3.

- الشكل (2) من الوثيقة (2) يمثل جزء من الأليل المسؤول عن تركيب بروتين FMO3 عند شخص سليم

وآخر مصاب بمتلازمة رائحة السمك مرفق بجزء من جدول الشفرة الوراثية.

315 316 317 318  
شخص سليم: 5'... GGC TCT GAT ATT ...3'

شخص مصاب: 5'... GGC TCA TAT T ...3'

Gly	Ser	
GGC	UCU / UCA	
Ile	Asp	Tyr
AUU	GAU	UAU
جزء من جدول الشفرة الوراثية		

الشكل (1)

الشكل (2)

الوثيقة (2)

1- تعرّف على المستوى البنائي لبروتين FMO3 مع التعليل.

2- باستغلالك المنطقي لمعطيات الوثيقة (2) فسّر سبب مرض بيلة الثلاثي ميثيل أمين، وعلى

ضوء ذلك تأكد من مدى صحة الفرضية التي اقترحتها سابقا.

الجزء الثالث: اعتمادا على مكتسباتك وبتوظيف المعلومات التي توصلت إليها في هاته الدراسة أنجز مخططا تبرز فيه العلاقة بين المورثة والتخصّص الوظيفي للبروتين.

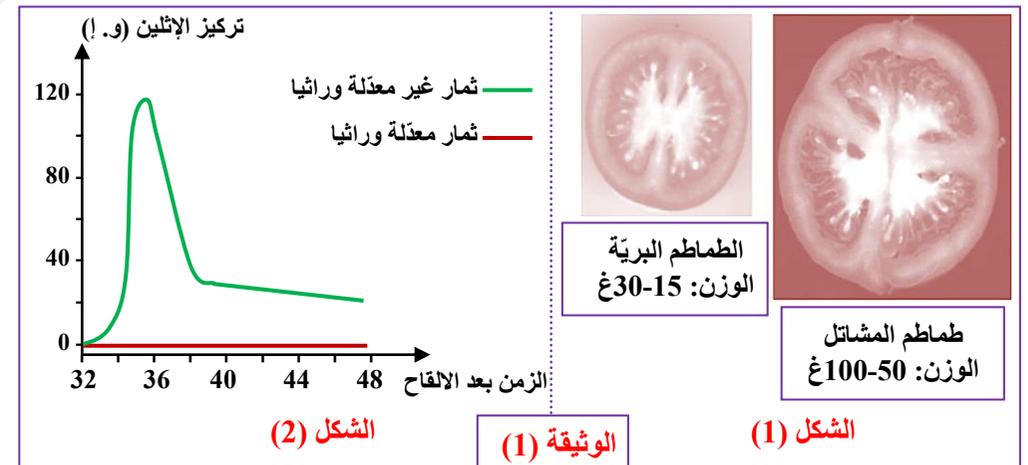
**التبرين الثاني: (09 نقاط)**

طماطم *Solanum lycopersicum*، موطنها الشمال الغربي لأمريكا الجنوبية، تزرع على نطاق واسع من أجل ثمارها الوفيرة، نريد في هذه الدراسة معرفة كيف يتم تسويق هذه الطماطم عالميا دون أن تتعفن.

**الجزء الأول:** تتميز الطماطم الطبيعية بصغر الثمرة ومقسمة إلى جزأين يحتويان على بذور.

- هناك العديد من أنواع الطماطم تختلف في صفة واحدة أو أكثر ذات أهمية في الهندسة الزراعية والتسويق، ولمعرفة لماذا يفضل المهندسون طماطم المشاتل (*Solanum lycopersicum*) على الطماطم البرية الطبيعية، نقترح عليك الشكل (1) من الوثيقة (1) الذي يمثل مقطعا عرضيا لنوعي الطماطم السابقين.

- عمد المختصون إلى تعديل مورثات الطماطم حتى تكون أنسب لمتطلبات السوق، فكانت النتيجة ما يمثله الشكل (2) الوثيقة (1)، حيث تلعب مادة الإيثيلين دورا رئيسيا في نضج الثمار ومن تمّ تعفنها.



1- قارن بين نوعي الطماطم الموضّحان في الشكل (1) من الوثيقة (1).

2- باستغلالك لمعطيات الشكل (2) من الوثيقة (1) اقترح فرضية تساعد بها المهندسين الزراعيين في

تحقيق مبتغاهم.

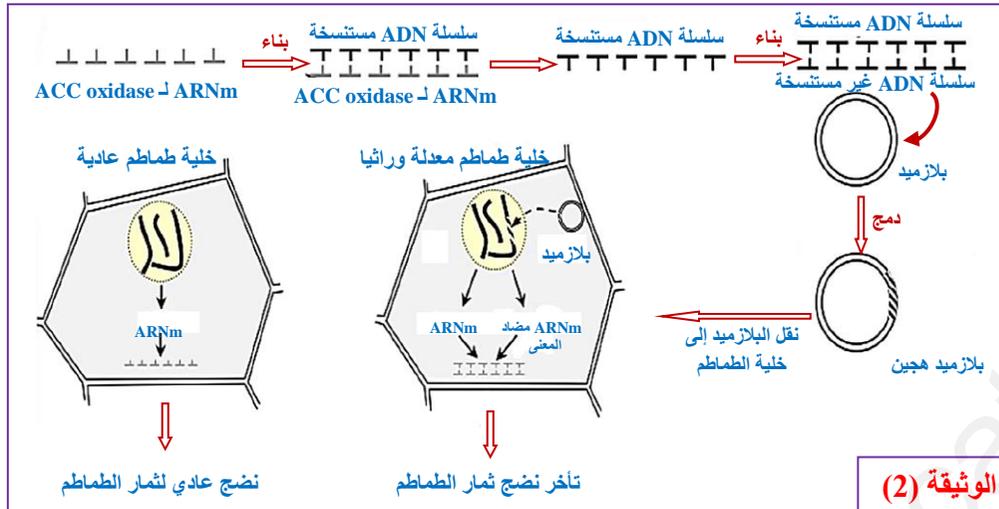
الجزء الثاني: من أجل التحقق من صحة الفرضية المقترحة في الجزء الأول نقترح عليك الوثائق التالية:

- يمثل التفاعل التالي التركيب الحيوي لجزيئة الإيثيلين حيث يمثل ACC oxidase جزيئة أولية، وACC oxidase عبارة عن بروتين وظيفي.



- وتمثل الوثيقة (2) النتيجة البيولوجية للتعديل الوراثي على الطماطم، حيث تمّ الاعتماد على تقنية ARN

مضاد المعنى، يتميز هذا الأخير بكونه يحمل متتالية نيكليوتيدية مكتملة للمتتالية النيكليوتيدية ل-ARNm معين.



1- إذا افترضنا أن متتالية النيكليوتيدات ل-ARNm معين هي كالتالي: AUGAGAACCUCGGAC

أ- قدم ARN مضاد المعنى المكمل.

ب- استخلص النتيجة المتوقعة في حالة خلط هذه الجزيئة وARN مضاد المعنى المناسب في نفس الوسط؟

2- بالاعتماد على معطيات الجزء الثاني ومكتسباتك تحقق من صحة فرضيتك المقترحة.

..... بالتوفيق والسداد

1.25	0.5	<p><math>\alpha</math> والورقية <math>\beta</math> ومناطق انعطاف (شكله كروي). أي أن هذا البروتين ذو بنية ثالثة.</p> <p>2- تفسير سبب مرض رائحة السمك: استغلال الشكل (2) من الوثيقة (2): يوضح هذا الشكل التتابع النيكلوتيدي لجزء من الأليل المسؤول عن تركيب بروتين FMO3 عند الشخص المصاب والسليم: - عند الشخص السليم: 315 316 317 318 ..... GGC UCU GAU AUU .... :ARNm الأحماض الأمينية الموافقة: ... Gly Ser Asp Ile ... - عند الشخص المصاب: ..... GGC UCA UAU U .... :ARNm الأحماض الأمينية الموافقة: ... Gly Ser Tyr ...</p> <p>من خلال المقارنة بين أليلي السليم والمصاب نلاحظ حدوث طفرة حذف لنكليوتيدتين متتابعين G و T من الرامزتين 316 و 317، أدى ذلك إلى تغير جميع الأحماض الأمينية المشكّلة لهذا البروتين ابتداء من الموضع 316، فيظهر هذا البروتين ببنية فراغية مخزّبة لا تسمح له بأداء الوظيفة، يؤدي ذلك إلى عدم حدوث تفاعل تحويل TMA إلى TMAO فتتراكم جزيئة TMA التي لها رائحة كريهة (رائحة السمك العفن)، ليتمّ طرحها في البول، العرق واللعاب. ومنه فالفرضية التي تنصّ على أن مرض رائحة السمك يعود إلى تراكم TMA ذو الرائحة الكريهة نتيجة حدوث طفرة في المورثة التي تشرف على تركيب بروتين FMO3 هي فرضية وجيهة.</p> <p><u>الجزء الثالث:</u> انجاز مخطّط يوضّح العلاقة بين المورثة والبنية الفراغية الوظيفية للبروتين:</p>
0.25	0.5	<p>315 316 317 318 ..... GGC UCU GAU AUU .... :ARNm الأحماض الأمينية الموافقة: ... Gly Ser Asp Ile ... - عند الشخص المصاب: ..... GGC UCA UAU U .... :ARNm الأحماض الأمينية الموافقة: ... Gly Ser Tyr ...</p>
3.25	0.25	<p>من خلال المقارنة بين أليلي السليم والمصاب نلاحظ حدوث طفرة حذف لنكليوتيدتين متتابعين G و T من الرامزتين 316 و 317، أدى ذلك إلى تغير جميع الأحماض الأمينية المشكّلة لهذا البروتين ابتداء من الموضع 316، فيظهر هذا البروتين ببنية فراغية مخزّبة لا تسمح له بأداء الوظيفة، يؤدي ذلك إلى عدم حدوث تفاعل تحويل TMA إلى TMAO فتتراكم جزيئة TMA التي لها رائحة كريهة (رائحة السمك العفن)، ليتمّ طرحها في البول، العرق واللعاب. ومنه فالفرضية التي تنصّ على أن مرض رائحة السمك يعود إلى تراكم TMA ذو الرائحة الكريهة نتيجة حدوث طفرة في المورثة التي تشرف على تركيب بروتين FMO3 هي فرضية وجيهة.</p>
0.25	5x	
0.5	0.5	
1.5	1.5	

التمرين الثاني: (09 نقاط)

عناصر الإجابة		العلامة
مجزأة	المجموع	
<u>التمرين الأول: (11 نقطة)</u>		
		<p><u>الجزء الأول:</u> <u>تحليل معطيات الشكل (1) من الوثيقة (1):</u> يمثل هذا الشكل أيض TMA عند الإنسان، عند تناول بعض الأغذية مثل البيض، السمك واللحوم، يحتوي البيض على جزيئات الكولين، وتحتوي اللحوم على جزيئات الكارنتين، أما السمك فيحتوي على جزيئات TMAO (مركب لا رائحة له)، تعمل البكتيريا المعوية على تحفيز تفاعلات التخمر اللبني للمركبات (الكولين والكارنتين) لتتحول إلى TMA ذات الرائحة الكريهة، تمتص هذه المادة من طرف الزغابات المعوية، ثم تنتقل بعدها إلى الكبد مع مادة TMAO، على مستوى الكبد يتحوّل TMA بدخول بروتين FMO3 إلى TMAO، ثم ينتقل هذا الأخير عبر الطريق الدموي ليتمّ امتصاص البعض منه من طرف الأنسجة، وبعضه الآخر يطرح مع السائل البولي. <u>ومنه نستنتج:</u> أن عضوينا تتحصّل على مركّب TMA بتدخل آليات تحدث تحدث للأغذية في المعى الدقيق، ثم يتحوّل إلى TMAO في الكبد، جزء من TMAO يمتص من طرف الأنسجة والجزء الآخر يطرح في البول.</p>
0.25	8x	2.5
0.5	0.5	
0.25	0.25	
0.1	0.1	
0.5	0.5	
0.75	0.75	
0.75	0.75	

الجزء الثاني:

1- التعرّف على المستوى البنيائي لبروتين FMO3 مع التعليل:

يظهر من الشكل (1) للوثيقة (2) أن بروتين FMO3 يحتوي على بداية أمينية ونهاية كربوكسيلية أي يتشكل من سلسلة واحدة، تتضمّن العديد من السلاسل الثانوية الحلزونية

		الأخير يرتبط بـ ARNm نتيجة التكامل، أي لا يمكن لهذا ARNm الدخول في عملية الترجمة، ومنه غياب الإثليل المسبب لنضج الثمار، فلا تتعفن هذه الطماطم عند تصديها، على عكس الطماطم غير المعدلة وراثيا التي تصنع الإثليل بكميات كبيرة فتتضج بسرعة ومنه يستحيل تصديرها. ومنه فالفرضية المقترحة سابقا التي تنص على ضرورة تثبيط تركيب مادة الإثليل المسؤولة عن نضج الثمار يسمح بتأخير نضجها هي فرضية وجيهة.	0.5
--	--	---	-----

		<u>الجزء الأول:</u> <u>1- المقارنة:</u> تمثل الوثيقة (1) مقطعا عرضيا لطماطم المشاتل والطماطم الطبيعية، حيث تبدو طماطم المشاتل أكبر حجما وأثقل وزنا من الطماطم الطبيعية، كما أن طماطم المشاتل تظهر مقسمة إلى ثلاث أجزاء تحتوي على بذور مقارنة بالطماطم الطبيعية التي تحتوي على جزأين فقط. ومنه نستنتج: أن سبب تفضيل المهندسين الزراعيين لطماطم المشاتل هو المردود الزراعي الكبير مقارنة بالطماطم الطبيعية.	01 1.5 0.5
		<u>2- استغلال معطيات الشكل (2) من الوثيقة (1) وتقديم فرضية:</u> يمثل الشكل (2) من الوثيقة (1) تغيرات تركيز الإثليل بدلالة الزمن بعد الإلقاح عند ثمار طبيعية غير معدلة وراثيا وأخرى معدلة وراثيا. - عند الثمار غير المعدلة وراثيا: قبل الزمن 32: تركيز الإثليل منعدم. من 32 إلى 36: يتزايد تركيز الإثليل حتى يبلغ قيمة أعظمية (120) و. من 36 إلى 48: في البداية يتناقص تركيز الإثليل بشكل سريع، ثم يقل معدل التناقص حتى يستقر تقريبا عند القيمة 20 و. - عند الثمار المعدلة وراثيا: يبقى تركيز الإثليل ثابتا عند قيمة معدومة طيلة زمن التجربة. <u>الاستنتاج:</u> الثمار المعدلة أنسب لمتطلبات السوق لأن نضجها يتطلب مدة زمنية أكبر من الطماطم الطبيعية بسبب غياب الإثليل. <u>الفرضية المقترحة:</u> تثبيط تركيب مادة الإثليل المسؤولة عن نضج الثمار.	0.75 2.5 0.25 0.5 01
		<u>الجزء الثاني:</u> <u>1- أ- تقديم ARN مضاد المعنى المكمل:</u> <b>AUG AGA ACC UCG GAC</b> <b>UAC UCU UGG AGC CUG</b>	01 01
		<u>ب- استخلاص النتيجة المتوقعة في حالة خلط هذه الجزئية وARN مضاد المعنى المناسب في نفس الوسط:</u> يحدث الارتباط بينهما نتيجة التكامل، وتنشأ على إثر ذلك روابط هيدروجينية بينهما، حيث بين A وU رابطتين، وبين G وC ثلاث روابط.	01 01
		<u>2- التحقق من صحة فرضيتك المقترحة:</u> - يتم تركيب مادة الإثليل انطلاقا من المادة الأولية ACC في وجود الأوكسجين بفضل إنزيم ACC oxydase. <u>استغلال الوثيقة (2):</u> تمثل الوثيقة النتيجة البيولوجية للتعديل الوراثي على الطماطم، حيث انطلاقا من ARNm الخاص بإنزيم ACC oxidase يمكن تصنيع سلسلة ADN المستنسخة، وانطلاقا من هذه الأخيرة نصنع سلسلة ADN غير مستنسخة، لنحصل على ADN ثنائي الخيط (مورثة بروتين ACC oxydase)، ندمج هذه المورثة مع بلازميد بكتيري، ثم يحقن هذا البلازميد في خلية الطماطم ليندمج مع ADN الخاص بها فنحصل على طماطم معدلة وراثيا، هذه الأخيرة لا يمكنها تصنيع بروتين ACC oxydase وبالتالي غياب الإثليل، لأن الخلية عند تصنيعها لـ ARNm الخاص بإنزيم ACC oxydase، في نفس الوقت من ذلك سوف تصنع ARN مضاد المعنى، هذا	0.5 03 0.25 8×