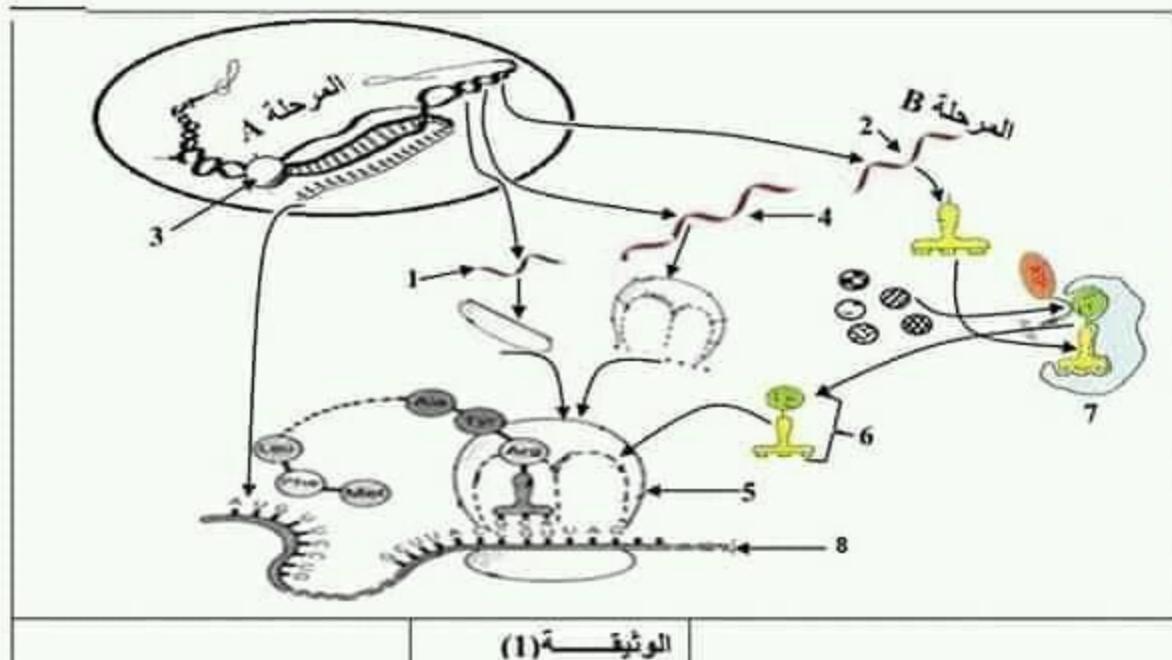




يحتوي الموضوع على 4 صفحات | من الصفحة 1 من 4 الى الصفحة 4 من 4

**التمرين الأول | 05 نقاط**

تتميز خلايا الكائنات الحية ذات النواة بتخصص عالي في إنتاج البروتينات التي تؤدي وظائف مختلفة ، ولغرض دراسة مصدر تنوع وظائف البروتينات نقترح دراسة الوثيقة التالية



- 1- سم البيانات المرقمة والمراحل المشار إليها بالحرف ثم اجب بصح او خطأ على الجمل التالية
- أ- الطبيعة الكيميائية للبنية الممثلة بالبيان رقم 5 بروتينية
- ب- تختلف البيانات 1 و 2 و 4 عن البنية 8 في انها لاتترجم الى لغة بروتينية
- ت- ترتبط عدة عناصر من 5 بجزئية واحدة من 8 لتركيب كمية اكبر من البروتينات المتنوعة
- ث- تتميز البنية الممثلة بالبيان 3 بتخصص وظيفي مزدوج تجاه النكليونيدات واتجاه تفاعلات التفكك
- 2- انطلاقا مما سبق ومعلوماتك اكتب نصا علميا توضح من خلاله كيف تساهم المراحلين A و B في اكتساب البروتين تخصصا وظيفيا

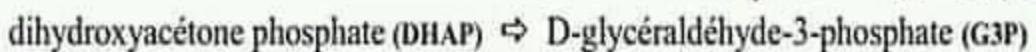


### التمرين الثاني | 07 نقاط

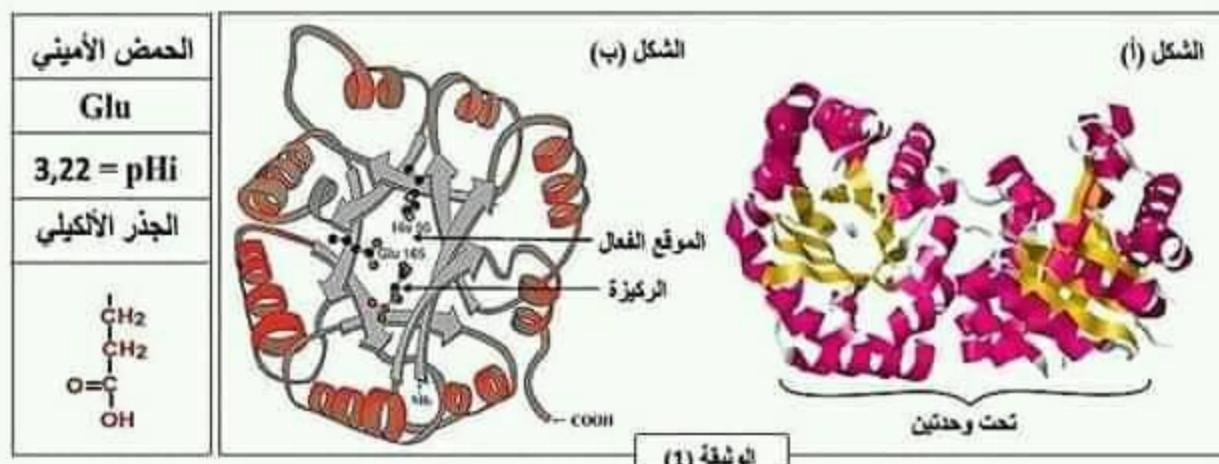
الإنزيمات بروتينات ذات تخصص وظيفي عالي ، يتوقف نشاطها على بنيتها الفراغية في شروط درجة حموضة وحرارة ملائمة . ولتوضيح العلاقة بين تغيرات درجة حموضة الوسط وسلامة البنية الفراغية وبالتالي فاعلية الإنزيم نقدم الدراسة التالية :

#### الجزء الأول:

يحفز إنزيم تريوز فوسفات إيزوميراز (TPI) مرحلة أساسية من مراحل التحلل السكري يتم فيها تحفيز التفاعل التالي :



يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) صورة مأخوذة من برنامج راستب توضح البنية الفراغية لإنزيم (TPI) في حين يمثل الشكل (ب) رسم تخيطي لإحدى تحت الوحدتين المتشابهتين تماماً والمكونة لهذا الإنزيم .

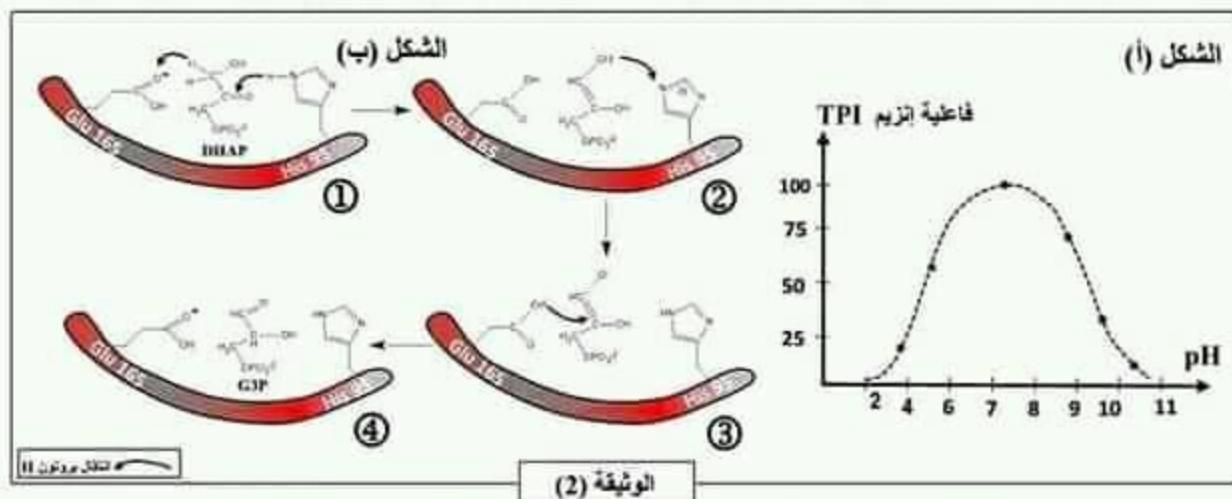


- اعتماداً على أشكال الوثيقة (1) قدم وصفاً دقيقاً لبنية إنزيم (TPI) مبرزاً كيفية تطورها إلى هذا المستوى من التعقيد.
- ادرس سلوك الحمض الأميني (Glu165) عند درجة pH تساوي (2 و 7,4) (وجوده ضمن السلسلة البيبتيدية مع تعديل صيغته المفصلة).

#### الجزء الثاني:

يمثل الشكل (أ) تغيرات فاعلية إنزيم (TPI) تم قياسها بعد وضعه في أوسط ذات درجة حموضة مختلفة ودرجة حرارة تساوي  $38^{\circ}\text{C}$  لمدة 6 ساعات.

ويمثل الشكل (ب) رسم تخيطي للموقع الفعال لإنزيم (TPI) وأليّة تحفيزه للتفاعل في درجة pH الفيسيولوجية الطبيعية والتي تساوى 7,4.

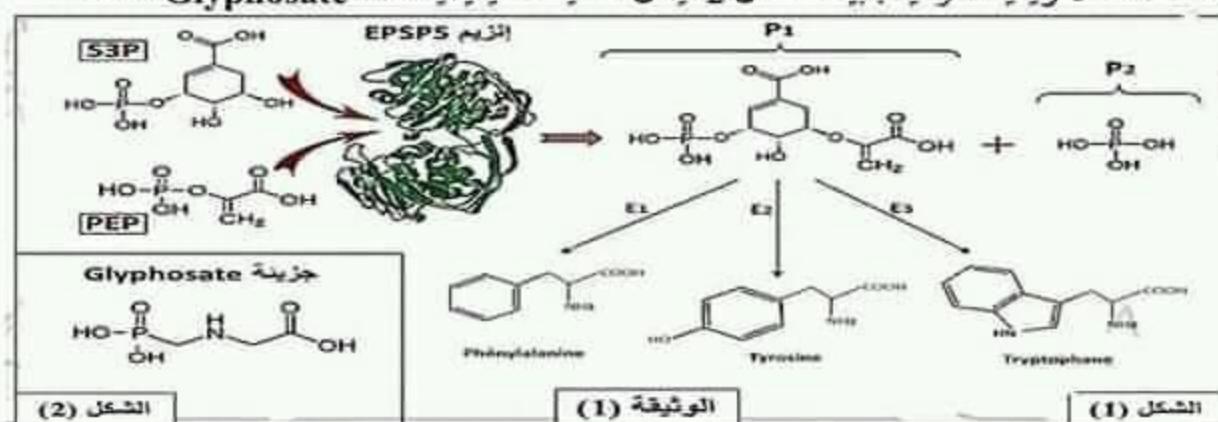


- اعتمادا على الشكل ب حدد دور الحمض الاميني [ GLU165 ] في هذا التفاعل
- باستغلال منطقى لمعطيات الشكلين أ و ب ناقش فاعلية الانزيم عند  $pH=2$  ثم عند  $pH=7.4$
- انطلاقا مما سبق اشرح كيف يؤثر  $pH$  على النشاط الانزيمى

### التمرين الثالث | 08 نقاط |

لاحظ الفلاحون ان استعمال مبيد **Herbicide** يقضى نهائيا على الأعشاب الضارة ولكنه يسبب تباطؤا في نمو نباتات الصويا باستثناء نسبة قليلة منها التي تنمو نموا جيدا . وعند استشارة مختص زراعي بين لهم ان المادة الفعالة في المبيد هي **Glyphosate** وهي مادة سامة توقف نمو الأعشاب الضارة وفي نفس الوقت تعيق نمو نباتات الصويا . وان نباتات الصويا التي نمت نموا جيدا تبدي مقاومة لهذه المادة

- ولغرض دراسة تأثير مادة **Glyphosate** على الأعشاب الضارة ونباتات الصويا وكذا سبب عدم تأثير السلالة المقاومة لهذه المادة نقترح الدراسة التالية  
الجزء الأول - إنزيم **EPSPS** موجود في جميع الخلايا النباتية . ينشط تفاعل انزيمي أول تليه تفاعلات انزيمية توفر العناصر البسيطة والالازمة لنمو النبات . الشكل 01 من الوثيقة 01 يوضح آلية عمل الانزيم والتفاعلات الانزيمية الموالية . بينما الشكل 2 فيمثل الصيغة الكيميائية لمادة **Glyphosate** السامة



الشكل (2)

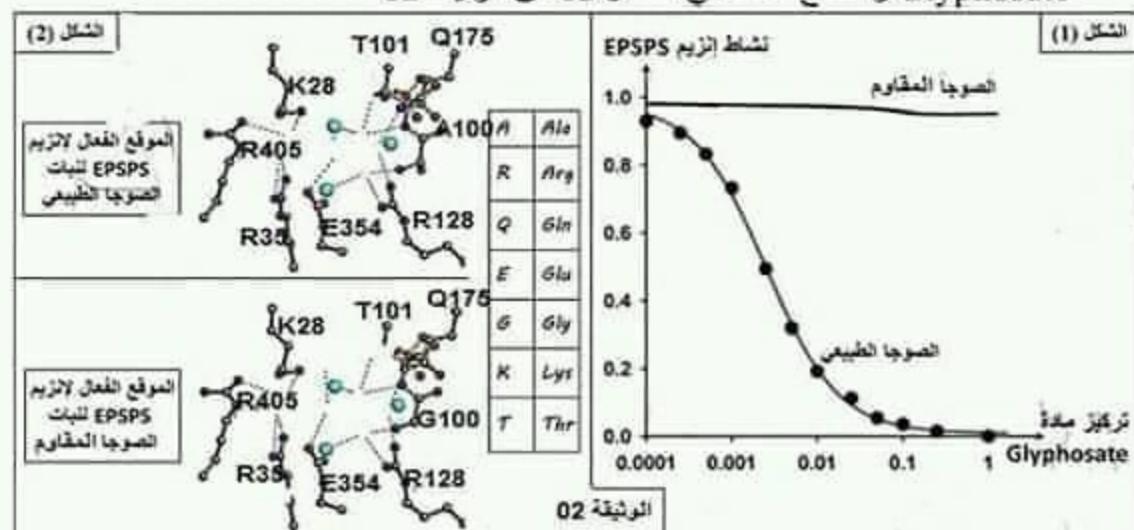
الوثيقة (1)

الشكل (1)

- من الشكل 01 وضحالية عمل إنزيم EPSPS مدعماً إجابتك بنعذجة التفاعل المنشط بواسطته
- باستغلال منطقى لمعطيات أشكال الوثيقة 1 اشرح الآية تأثير مادة Glyphosate على نمو الأعشاب الضارة ونبات الصويا الطبيعي، ثم اقترح فرضية تفسر نمو الصويا المقاومة لهذه المادة وعدم تأثيرها بمادة Glyphosate

الجزء الثاني – لغرض التحقق من مدى صحة الفرضية المقترحة نقوم بالدراسة التالية

- تم قياس النشاط الإنزيمى لأنزيم EPSPS عند نبات الصويا الطبيعي والصويا المقاوم في وجود تركيز متزايد من مادة Glyphosate والناتج موضحة في منحنيات الشكل 01 من الوثيقة 02
- من جهة أخرى تمت مقارنة بنية الموقع الفعال لأنزيم EPSPS عند كل من الصويا الطبيعي والصويا المقاوم والناتج موضحة في الشكل 02 من الوثيقة 02
- في دراسة أخرى تمت دراسة الألفة بين إنزيم EPSPS ومادة التفاعل من خلال دراسة عدد الروابط الانتقالية المتشكلة مع مادة التفاعل للازيمين مقارنة بعدد الروابط المتشكلة بين الإنزيم وGlyphosate والناتج مماثلة في الشكل 03 من الوثيقة 02



إنزيم EPSPS	عدد الروابط مع Glyphosate	عدد الروابط الانتقالية في وجود Glyphosate	عدد الروابط الانتقالية في غياب Glyphosate	الروابط المنشطة
الخاص بالصويا الطبيعية	2	2	4	أشكال الوثيقة 01
الخاص بالصويا المقاومة	1	4	5	أشكال الوثيقة 02

- باستغلال منطقى لأشكال الوثيقة 02 تأكيد من مدى صحة الفرضية المقترحة
  - اقترح حلًا مبنيًا على أساس علمي يمكن لل فلاحين من استخدام مبيد ضد النباتات الضارة دون التأثير على نبات الصويا
- الجزء الثالث – انطلاقاً مما سبق ومن معلوماتك بين في نص علمي كيف يمكن أن تكون للطفرات الوراثية جانبًا إيجابيًا وأخر سلبيًا

## جل التمارين الأول

## 1 - كتابة البيانات - المرحلة A الاستنساخ - المرحلة B الترجمة

خاص بتحت الوحدة الكبرى ARNr	04	الزيم ARN	03	ARNr	02	خاص بتحت الوحدة الصغرى ARNr	01
ARNm	08	بوليميراز	07	حمض اميني منشط	06	ريبوزوم	05

- أ- الطبيعة الكيميائية للبنية الممثلة بالبيان رقم 5 بروتينية ..... [ خطأ ]  
 بـ- تختلف البنيات 2 و 3 و 4 عن البنية 8 في أنها تترجم إلى لغة بروتينية ..... [ صح ]  
 تـ- ترتبط عدة عناصر من 5 بجزئية واحدة من 8 لتركيب كمية أكبر من البروتينات المتنوعة ..... [ خطأ ]  
 تتميز البنية الممثلة بالبيان 3 بتخصص وظيفي مزدوج تجاه النكليوتيدات واتجاه تفاعلات التكثيف ..... [ خطأ ]

## النص العلمي

تؤدي البروتينات في العضوية وظائف متنوعة فهي تتميز بنخصص وظيفي عالي ويتم تركيبها على مستوى الخلايا حقيقة النواة وفق مرتبتين اساسيتين الأولى على مستوى النواة والثانية على مستوى الهيولى . فكيف تساهم آلية تركيب البروتين في التخصص الوظيفي للبروتينات ؟

- \*- ان مصدر التخصص الوظيفي للبروتين يعود أساسا الى تالي النكليوتيدات على مستوى المورثة حيث واثقاء مرحلة الاستنساخ يتم تصنيع لغة نووية حاملة للمعلومة الوراثية انطلاقا من تقابل القواعد الازوتية مع السلسلة المستنسخة في وجود انزيم بوليميراز ليتم في الأخير انتاج نسخة من المعلومة الوراثية تحمل نفس المعلومة الوراثية على مستوى المورثة لتنقل الى الهيولى
- \*- تترجم اللغة النووية على مستوى الهيولى الى لغة بروتينية حيث تترجم كل ثلاثة من النكليوتيدات الى حمض اميني محدد . ويساهم في ضمان الحفاظ على المعلومة الوراثية على مستوى البروتين جزيئات جد متخصصة منها ..... النقل خاصة وجزئيات أخرى مثل الريبوزومات
- \*- يؤدي هذا التنظيم المحكم في عملية تركيب البروتين الى انتاج بروتين محدد بعدد ونوع وترتيب الاحماس الأمينة ليكتسب من خلالها البروتين بنية فراغية وظيفية تحافظ على تعاونها بتشاء روابط بين جذور الحماس الأمينة في موقع محددة في السلسلة البيانية ومنه تحكم عملية الاستنساخ والترجمة في انتاج بروتين محدد وراثيا بعدد ونوع وترتيب الاحماس الأمينة ما يكتب البروتين بنية فراغية محددة تكتبه وظيفة محددة

## جل التمارين الثاني

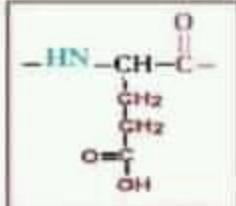
## 1-1- وصف تحقق بنية انزيم (TPI):

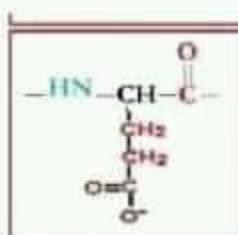
يملك انزيم (TPI) بنية فراغية رابعة مكونة من تحت وحدتين متشابهتين تماما ، كل واحدة مكونة من سلسلة بيتينية واحدة ملتفة لتشكل ثمان بنيات ثالثوية  $\alpha$  و ثالثية  $\beta$  . لديه موقع فعل تحفيزي مكون من حمضين امينيين هما حمض الغلوتاميك 165 و الهيميددين 95 .

اكتسبت هذا المستوى من التعقيد (بنية رابعة) نتيجة ارتباط بنيتين ثالثتين نتيجة عن انتواء سلسليتين بيتينيتين مكونتين من بنيات ثالثية  $\alpha$  و  $\beta$  .

## 1-1-b- ملوك ملوك الحمض الأميني (Glu165) :

pH تساوي 2: أقل من pH الحمض الأميني (Glu165) موضع في وسط حامضي ، ياك ملوك القاعدة . بما أنه حمض حامضي موجود ضمن السلسلة البيانية لا يحوي هذه على مجموعة أمينة . لا تتألف أي مجموعة تمثل صيغة المفضلة :





pH نساوي 7.4 : pH أكتر من pH<sub>i</sub> الحمض الأميني (Glu165) موضوع في وسط قاعدي ، يسلك سلوك الحمض تتأثر المجموعة الكربوكسيلية لجزءه وتصبح شحنته سالبة تمثيل صيغته المفصلة :

الجزء الثاني -1- يعمل الحمض الأميني غلوتاميك 165 على استقبال البروتون المحرر من طرف الركيزة ليتحفز حدوث التفاعل الانزيمي وبالتالي يدخل الحمض الأميني غلوتاميك في تشكيل موقع التحفير  
2- المناقضة

- Ph=2

تعدم فاعلية هذا الأنزيم تماماً في هذا المجال ويصبح غير فعال وذلك بسبب فقدانه لخاصية الوظيفي نتيجة تغير بنائه الفراغية

ان الحمض الأميني (Glu165) موضوع في وسط حامضي ، يسلك سلوك القاعدة لا تتأثر المجموعة الكربوكسيلية لجزءه وبالتالي لا يمكنه ان يستقبل بروتون من مادة التفاعل مما يؤدي الى عدم انتلاق عملة التحفير .

Ph=7.4

ان الحمض الأميني (Glu165) موضوع في وسط قاعدي ، يسلك سلوك الحمض تتأثر المجموعة الكربوكسيلية لجزءه وبالتالي يمكنه ان يستقبل بروتون من مادة التفاعل مما يؤدي الى انتلاق عملة التحفير .

3- تؤثر درجة الحموضة على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية المرة

للحمض الأمينية في السلسلة البيتدية وبالاخص تلك الموجودة على مستوى الموقع الفعال، حيث -

- في PH الحامضي تكون اغلب الشحنات الكهربائية لجزور

الاحماس الأمينية المشكلة للموقع الفعال موجبة

- في الPH القاعدي تكون اغلب الشحنات الكهربائية لجزور

الاحماس الأمينية المشكلة للموقع الفعال سالبة

وفي كلا الحالتين يؤثر تأثير جذور على تشكل الروابط الانتقالية سلباً مما يؤدي الى اعاقة حدوث النشاط الانزيمي

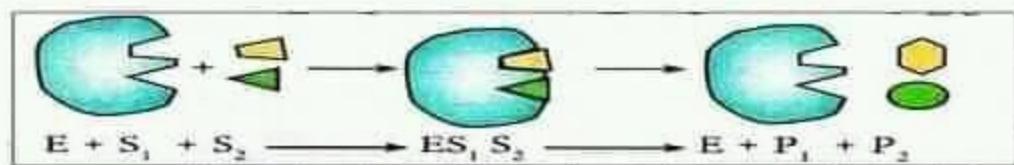
- في الPH المثلث تتأثر الوظائف الجانبية بشكل يسمح بتشكيل روابط انتقالية بين الموقع الفعال للانزيم ومادة التفاعل كما يسمح بتحفيز حدوث التفاعل الانزيمي

التعرين الثالث

الجزء الأول 1- يمتلك EPSPS موقعاً فعالاً يتكامل بنرياً مع الركيزتين PEP و P3S مما يسمح له بتشكيل معقد انزيمي

- E-SIS2

تشكل روابط انتقالية بين جذور الاحماس الأمينية المشكلة للموقع الفعال الركيزتين ليتم تحويلهما بداخل مجموعات كيميائية الى ناتجين كما يلي



2- استخراج آلية تأثير Glyphosate على نمو الأعشاب الضارة والصوja الطبيعية من الشكل 01 نلاحظ أن الناتج P يتآثر بثلاثة إنزيمات مختلفة لينتج عنه أحراض آمنية ومن المعلوم أن هذه الأحراض الآمنية هي العناصر البسيطة التي تستغل في بناء ونمو النباتات

من الشكل 02 نلاحظ أن مادة PEP لها صيغة كيميائية مشابهة للركيزه PEP ومنه فهما يتشابهان بتوازى وجود مادة PEP في الوسط يجعلها تافض الركيزه PEP في الارتباط بالموقع الفعال للإنزيم مما يؤدي إلى اعتلة تثبيت PEP وبالتالي توقف نشاط الإنزيم EPSPS رغم تثبيت الركيزه الثانية P3S لتتوقف سلسلة التفاعلات المنتجة للأحراض الآمنية ومنه توقف نمو الأعشاب الضارة ما يسبب موتها.

#### - الفرضية المقترحة

نباتات الصوja المقاومة تملك موقعاً فاعلاً يتكامل مع PEP وغير قادر على تثبيت مادة Glyphosate نتيجة طفرة وراثية الجزء الثاني

#### - التأكيد من مدى صحة الفرضية المقترحة

من الشكل 01 الذي يمثل تغيرات النشاط الإنزيمي لإنزيم EPSPS بدلالة تركيز Glyphosate عند كل من الصوja الطبيعية والمقاوم نلاحظ أن - نشاط إنزيم EPSPS عند الصوja المقاوم للمبيد يكون أعظم في التراكيز المنخفضة للGlyphosate ويتلاقص بشكل طفيف جداً في التراكيز المرتفعة دلالة على أن هذا الإنزيم لا يتآثر بـ PEP

- أما نشاط EPSPS عند الصوja الطبيعي في تتلاقص بشكل كبير حتى في التراكيز المنخفضة لـ PEP

- ومنه ان نشاط الإنزيم EPSPS لا يتآثر بمادة Glyphosate ما أدى الى مقاومته له والشكل 02 يفسر سبب عدم التأثير بالمادة السامة حيث ومن مقارنة بنية الموضع الفعال لكلا الإنزيمين نجد انهم متماثلان في كل الأحراض الآمنية وبختلاف في الحمض الأميني رقم 100 دلالة على ان الطفرة أدت الى تغير الحمض الأميني بالحمض الأميني GLY جعل الإنزيم غير قادر على تثبيت مادة Glyphosate غير انه أصبح اكثر قدرة على تثبيت مادة التفاعل كما هو موضح في

الشكل 03 - نلاحظ ان عدد الروابط الانتقالية المتشكلة بين إنزيم EPSPS للصوja الطبيعي مع الركيزه يقل في وجود مادة Glyphosate نتيجة إمكانية تشكيلها لرابطتين مع هذا الإنزيم بينما قوة ارتباط إنزيم EPSPS الصوja المقاوم مع الركيزه تكون اكبر مقارنة بالصوja الطبيعي فمن جهة أخرى عدد

الروابط الانتقالية المتشكلة مع الركيزه لا يتآثر كثيراً في وجود مادة Glyphosate ومنه نستنتج ان سبب مقاومة هذه السلالة من نباتات الصوja يعود الى طفرة وراثية أدت الى تغير حمض اميني يدخل في تشكيل الموضع الفعال للإنزيم ما أدى الى عدم تثبيت المادة السامة Glyphosate ومنه حدوث سلسلة التفاعلات الإنزيمية المعاوية ما أدى الى انتاج أحراض آمنية استغلت في بناء ونمو نبات الصوja المقاوم للمبيد العضوي وهذا ما يؤكد صحة الفرضية التي تنص على أن نباتات الصوja المقاومة تملك موقعاً فاعلاً يتكامل مع PEP وغير قادر على تثبيت مادة Glyphosate نتيجة طفرة وراثية

#### - 2- تقديم اقتراحات لمعالجة المشكلة

- عزل بنور نباتات الصوja المقاومة للمبيد وزرعها في حقل خاص وتركها للتباير الذائي - استحداث سلالة من نباتات الصوja معدلة وراثياً بإجراء تعديل وراثي على المورثة المسئولة عن تصنيع هذا الإنزيم بحيث يكون قادرًا على تثبيت الركيزه PEP دون مادة Glyphosate - ملاحظة - يقبل كل اجراء منطقي قابل للتجربة

#### الجزء الثالث - النص العلمي

يحتوي على مقدمة عامة ، مختصرة وتحذر مشكلة

عرض يتمتناول الجانب الإيجابي من الطفرات الوراثية ويأخذ مثال إنزيم EPSPS مع الشرح

يأخذ مثال عام او خاص بالطفرات الوراثية التي تمس مورثات الانزيمات الهاضمة مثلا مع الشرح  
خاتمة تحتوي على اجابة مختصرة عن المشكلة المطروحة