

حساب طاقة التنشيط ومعامل درجة الحرارة لإنزيم الاميديز في بعض الترب

* لى صالح
كلية الزراعة / جامعة القادسية

راضي كاظم
كلية الزراعة / جامعة بغداد

الخلاصة

اختبرت عشر ترب من مواقع جغرافية مختلفة من العراق ومتباينة في بعض صفاتها الكيميائية والفيزيائية وهي ابو غريب (ثلاث ترب) والجادرية وديالى (تربتين) والسليمانية والكوت والناصرية والديوانية لتقدير القيم الحركية (طاقة التنشيط ومعامل درجة الحرارة) لأنزيم الاميديز فيها. حُضنت الترب في درجات حرارة 10-60 م° وقدرت فعالية انزيم الاميديز عند كل درجة حرارة لحساب القيم الحركية Q_{10} معامل درجة الحرارة و E_a طاقة التنشيط في الترب المدروسة. اظهرت النتائج ان في زيادة درجة الحرارة تزداد سرعة تحلل الفورم اميد (فعالية انزيم الاميديز) ، وبينت النتائج ان قيم Q_{10} تراوحت بين 1.83-2.37. اما قيم E_a فقد تراوحت بين 59.17-86.61 كيلوجول. مول⁻¹ .

الكلمات المفتاحية

الترب ، طاقة التنشيط ، معامل درجة الحرارة ، انزيم الاميديز .

المقدمة

يعد إنزيم الاميديز من انزيمات التحلل المائي المهمة في التربة اذ يعمل على تحلل الاميدات الى امونيا وحامض كاربوكسيلي (Fran Kenberger and Tabatabai,1980a) حسب المعادلة الاتية :

$$K = A_{exp}^{(-E_a/RT)}$$

اما معامل درجة الحرارة (Q_{10}) فيستخدم لدراسة تأثير درجة الحرارة في التفاعلات المحفزة انزيميا ، ويمثل العامل الذي يزداد فيه دل سرعة التفاعل عند زيادة درجة الحرارة 10° (Tabatabai,1994) . وبين Dixon and Webb,1964 ان قيم معامل درجة الحرارة في التفاعلات المحفزة انزيميا تكون منخفضة فهي تقع بين 1-2 مقارنة بالتفاعلات المحفزة كيميائياً وقد قدر Frankenberger and Tabatabai, (1980b) قيم طاقة التنشيط ومعامل درجة الحرارة لأنزيم الاميديز في بعض الترب وبأستخدام ثلاث مواد خاضعة الفورم اميد والاسيت اميد والديوبون اميد ودرجات 10-60 م° ، تراوحت قيم طاقة التنشيط للترب المدروسة وللمواد الخاضعة الثلاث ما بين 22.2, 55.5-43.2 49.8-43.3 كيلوجول. مول⁻¹ على التوالي وتراوحت قيم معامل درجة الحرارة بين 1.62-

حسب المعادلة الاتية :



وهو بذلك يقوم بتجهيز التربة بالنتروجين بصورة امونيوم . خصوصا ان تربنا تمتاز بقلّة محتواها من عنصر النتروجين وانخفاض واقعها الخصوبي لقلّة محتواها من المادة العضوية لكون يقع ضمن المناطق

ان فعالية التفاعل الكيميائي تزداد بزيادة درجة الحرارة وتتضاعف تقريبا بارتفاع 10° م° . اما معدل التفاعل المحفز انزيميا فيزداد كلما ارتفعت درجة وعند الوصول الى بعض درجات الحرارة العالية يبدأ ان يصبح الانزيم غير فعال ، ان التفاعلات المحفزة انزيميا تكون اقل حساسية لتغير درجات الحرارة . - بتفاعلات غير انزيميا (Tabatabai,1994) . تعتمد سرعة التفاعل على نظرية التصادم بين المواد المتفاعلة ويعتمد مدى التصادم على تركيز المواد المتفاعلة والسرعة التي تتم فيها هذه العملية (الطاقة الحركية)

الحركية على درجة الحرارة والطاقة المطلوبة بأقل كمية لاجراء اي تفاعل تمثل طاقة التنشيط

- التوزيع الحجمي لمفصولات التربة .
وفق طريقة الماصة الدولية الموصوفة من
Kilmer and Alexander, 1949

:(pH)

- مستخلص عجينة التربة المشبعة بـ
جهاز pH-meter .

- التوصيل الكهربائي (ECe):

- مستخلص عجينة التربة المشبعة بـ
جهاز التوصيل الكهربائي .

قدرت الكثافة الظاهرية بطريقة تغليف
افين الواردة في

. Black, 1965a

اما المادة العضوية فقدرت وفق طريقة

Walkley-Black,

Black, 1965b

1.79 1.66-1.79, 1.49-1.63 على

المواد وطرائق العمل

- عينات الترب المستخدمة في هذه
مواقع جغرافية مختلفة من

تباين في بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية
أخذت العينات من الطبقة السطحية 0-30

عشوائيا جففت هوائيا وطحنت ثم نخلت بمنخل
قطر فتحاته 2 في اواني بلاستيكية

واجري لها بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية
Hand Book No 60

(1), 1954 U.S.D.A

(1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لترب الدراسة .

الكتافة الظاهرية مك.غرام. ³	المادة العضوية gm.Kg ⁻¹	pH	ECe ds.m ⁻¹	gm.Kg ⁻¹					
				الطين	الغرين				
1.37	16.00	7.73	4.25	240.00	430.00	330.00	مزيجية	TM947	ابوغريب - كلية الزراعة
1.43	12.00	7.30	3.10	370.00	470.00	160.00	مزيجية طينية غرينية	TW943	ابوغريب - كلية الزراعة
1.46	6.90	7.93	5.19	100.00	330.00	570.00	مزيجية رملية	DW55	الجادرية
1.32	22.00	7.98	2.20	570.00	360.00	70.00	طينية	MM12	ديالى-المقدادية
1.51	3.11	7.80	2.30	90.00	80.00	830.00	رملية مزيجية	MW2	ديالى-المقدادية
1.23	40.20	8.55	0.81	520.00	370.00	110.00	طينية	CCW1222	السليمانية - سيد صادق
1.56	8.00	7.24	1.30	50.00	60.00	890.00	رملية	ME1	- الصويرة
1.43	7.00	8.10	4.58	372.00	302.00	326.00	مزيجية طينية	MM7	الناصرية -
1.41	11.80	8.20	5.59	250.00	700.00	50.00	مزيجية غرينية	DW97	الديوانية - السنينة
1.42	14.70	7.51	1.40	398.00	515.00	87.00	مزيجية طينية غرينية	DW95	ابوغريب -

Frequency factor =A
Activation energy =Ea طاقة التنشيط
كيلوجول .¹⁻

8.314 Gas constant =K
¹⁻ .¹⁻

Temperature =T
degree

وعند كتابة المعادلة بالصيغة اللوغارتمية :

Log K=-Ea/2.303 RT+ Log A

وبعد أخذ لوغاريتم طرفي

بصيغتها الخطية وعند رسم العلاقة بين Log

K لوغاريتم الفعالية مايكروغرام نتروجين

الامونيوم .¹⁻ .¹⁻ وبين مقلوب

قدرت قيم طاقة التنشيط Ea

من خلال دراسة تأثير الاختلاف

في درجة حرارة التحضين في فعالية انزيم

الاميديز التي قدرت بطريقة FranKenberger

and Tabatabai, 1980a

درجة حرارة التحضين كانت من 60-10 °

وقدرت فعالية انزيم الاميديز ع 0.5

من محلول الفورم اميد ثم قدر نتروجين

الامونيوم المتحرر وفق طريقة

Black Bremner, 1965

Arrhenius, (1965b)

equation حيث ان :

Rate constant =K

Tabatabai,(1980b) الى نتائج مشابهة لذلك في دراسة لانزيم الاميديز ان معامل درجة انزيمية او كيميائية كما انه العامل الذي يزيد من

10 ° وكذلك يعكس كمية الطاقة الحركية المطلوبة لسير التفاعل .ويزداد معدل التفاعلات الكيميائية عادة مع درجة الحرارة ويتضاعف تقريبا لكل عشر درجات مئوية و عليه تكون قيم Q_{10} للتفاعل الكيميائي اكبر او مساوية 2 حين ان التفاعلات الانزيمية تكون اقل حساسية لتغير درجات الحرارة وبذلك تكون قيم Q_{10} للتفاعل الانزيمي اقل من 2 (Zeffren and Hall, 1973).

1/T تم استخراج قيم Log A التي تمثل قيمة القاطع والميل الذي يمثل قيمة - $E_a/2.303 R$. اما قيم معامل درجة الحرارة Q_{10} (Dick and Tabatabai, 1978) :

$$Q_{10} = \frac{\text{Amidase activity at } T}{\text{Amidase activity at } T-10C^{\circ}}$$

النتائج والمناقشة

يبين جدول (2) قيم معامل درجة الحرارة Q_{10} لانزيم الاميديز التي تم حسابها من تأثير درجة الحرارة في معدل تحلل الفورم اميد ولدرجات 10-60 ° ان قيم Q_{10} قد تراوحت بين 1.83-2.37 (2) Franken berger and

Q_{10} لأنزيم الاميديز في ترب الدراسة

(2) قيم طاقة التنشيط E_a

° 10	Q_{10}					طاقة التنشيط E_a كيلوجول. ¹⁻	
	60	50	40	30	20		
1.83	1.91	2.01	2.18	1.62	1.38	78.21	TM947
1.85	1.91	2.00	2.00	1.82	1.52	79.04	TW943
2.15	1.78	1.98	2.52	2.81	2.08	59.17	DW55
1.93	1.91	2.16	2.17	1.96	1.46	78.84	MM12
2.16	2.09	2.09	2.57	2.29	1.76	67.81	MW2
1.95	1.94	1.93	1.98	1.96	1.70	86.61	CCW1222
1.90	1.91	2.00	2.18	2.06	1.62	63.88	ME1
2.28	2.21	2.33	2.51	2.39	1.95	68.88	MM7
2.29	2.20	2.50	2.58	2.43	1.74	68.08	DM97
2.37	2.21	2.45	2.57	2.46	2.16	72.68	DM95

الامونيوم .¹⁻ ¹⁻ والمبينة في الشكل 1 2 3 .يوضح الشكل ان رسم معادلة Arrhenius لقيم فعالية انزيم الاميديز من العلاقة اعلاه كانت خطية ولدر 10-60 ° وقد حددت قيم طاقة التنشيط من ميل الخط المستقيم يبين جدول (2) قيم طاقة التنشيط

ان قيم طاقة التنشيط تراوحت بين 59.17-86.61 كيلوجول.¹⁻ (2) وقد تقاربت هذه النتائج مع

ان السبب في تباين قيم Q_{10} بين الترب قد يعود الى تباين هذه الترب في بعض صفاتها الكيميائية والفيزيائية وتبين النتائج في جدول (2) ان قيم Q_{10} لانزيم الاميديز كانت منخفضة نسبيا وهذا يعني انخفاض الطاقة الحركية المطلوبة للتفاعل المحفز بواسطة هذا الانزيم في. حددت قيم طاقة التنشيط E_a لانزيم

الاميديز في الترب المدروسة Arrhenius ن العلاقة الخطية بين 1/T Log K سرعة تحلل الفورم اميد (فعالية انزيم الاميديز) مايكروغرام نتروجين

1- كيلوجول. 59.17 DW55

وهي اقل التربة تأثرا بالحرارة وبذلك فان هذه بقية التربة لبدء

عملية تحلل الفورم امايد تحت ظروف التجربة في حين نجد ان اعلى قيمة لطاقة التنشيط كانت

81.61 CCW1222

كيلوجول. 1- وهي اكثر التربة تأثرا بالحرارة وبذلك فهي تحتاج الى طاقة اعلى من بقية التربة لبدء عملية تحلل الفورم امايد .

(Frankenberger and

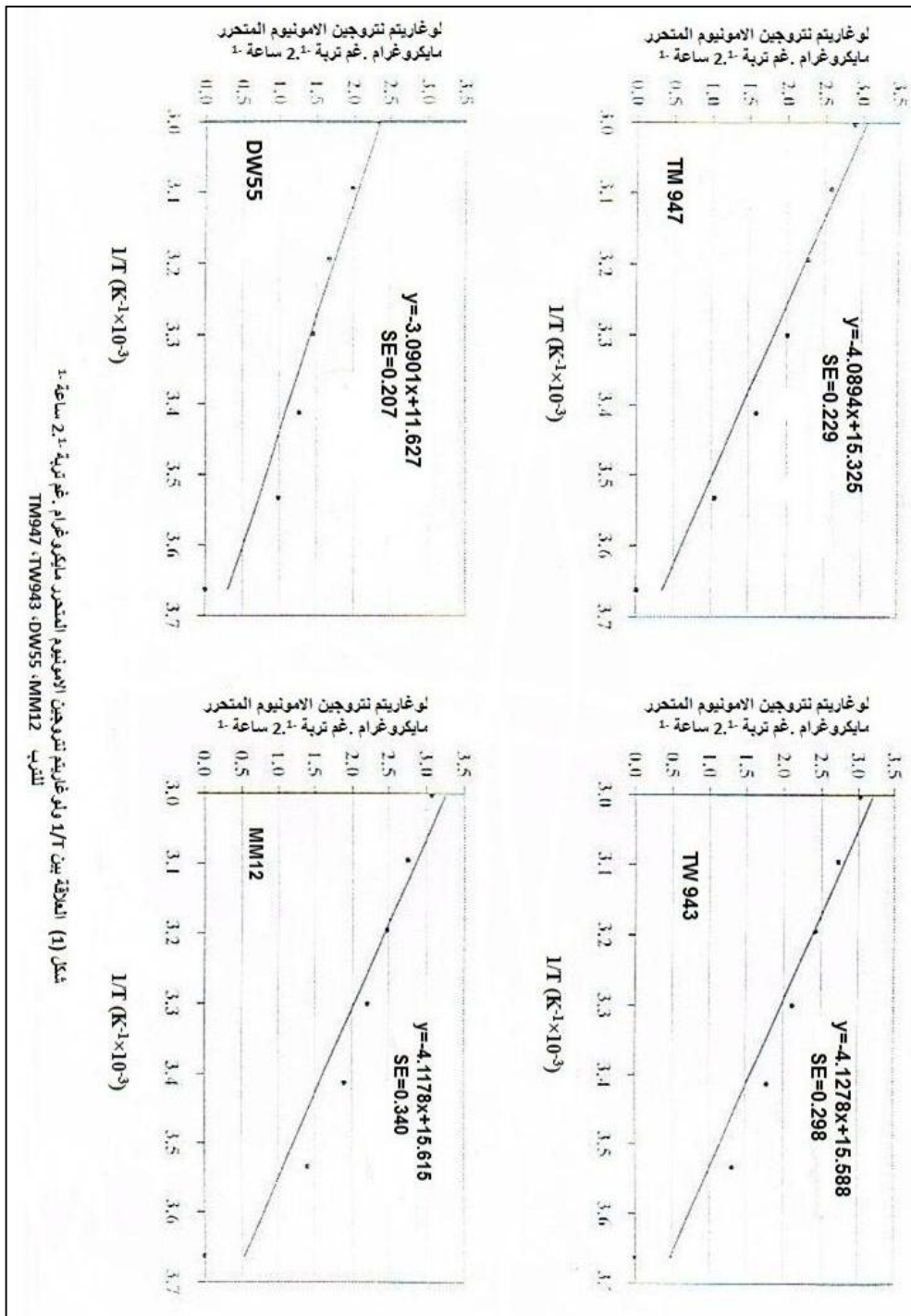
Tabatabai, 1980b) ان قيم طاقة التنشيط

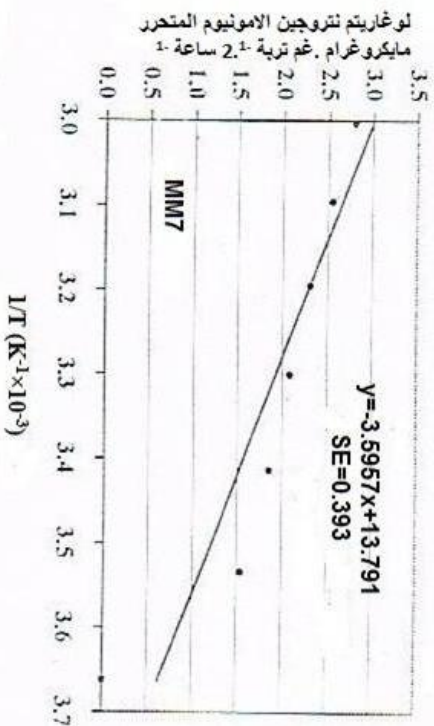
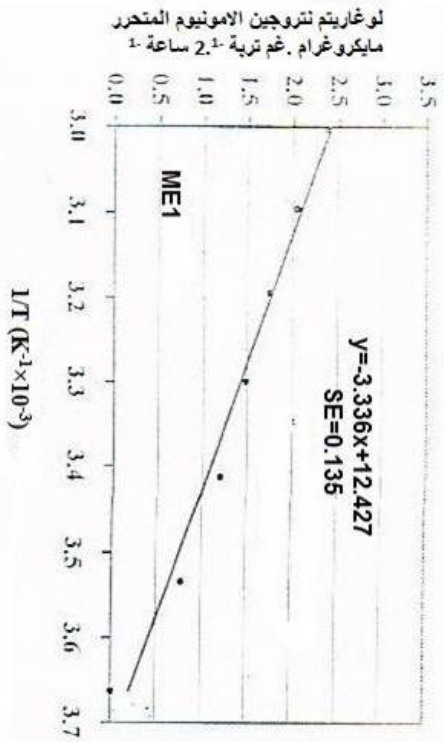
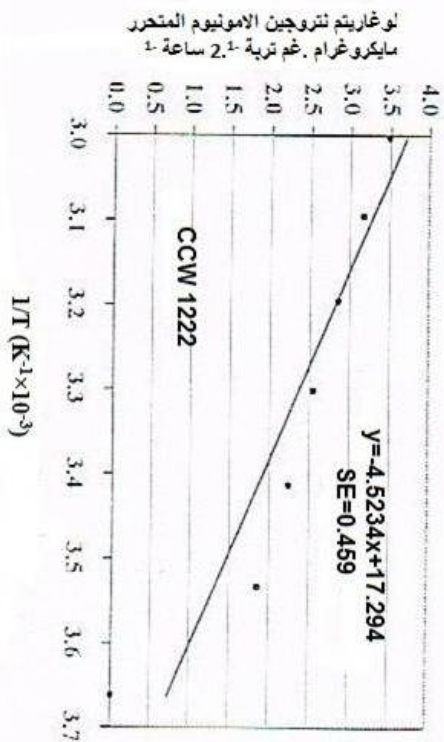
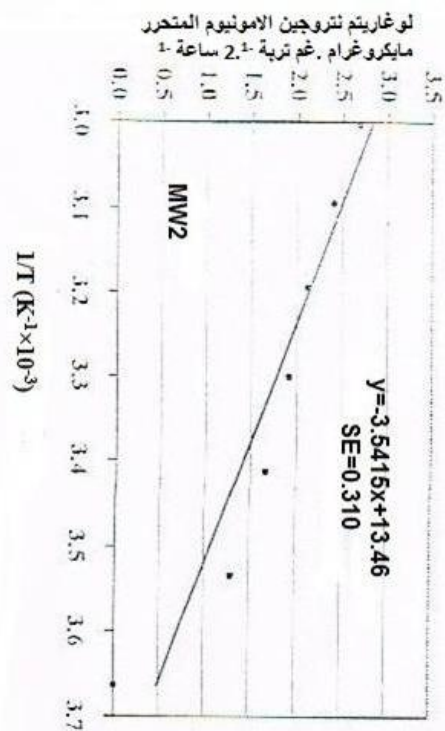
تعكس لنا تأثير درجات الحرارة في تحلل الفورم امايد ويلاحظ من النتائج ان قيم طاقة التنشيط

لانزيم الاميديز في تربة الدراسة كانت منخفضة نزيماً

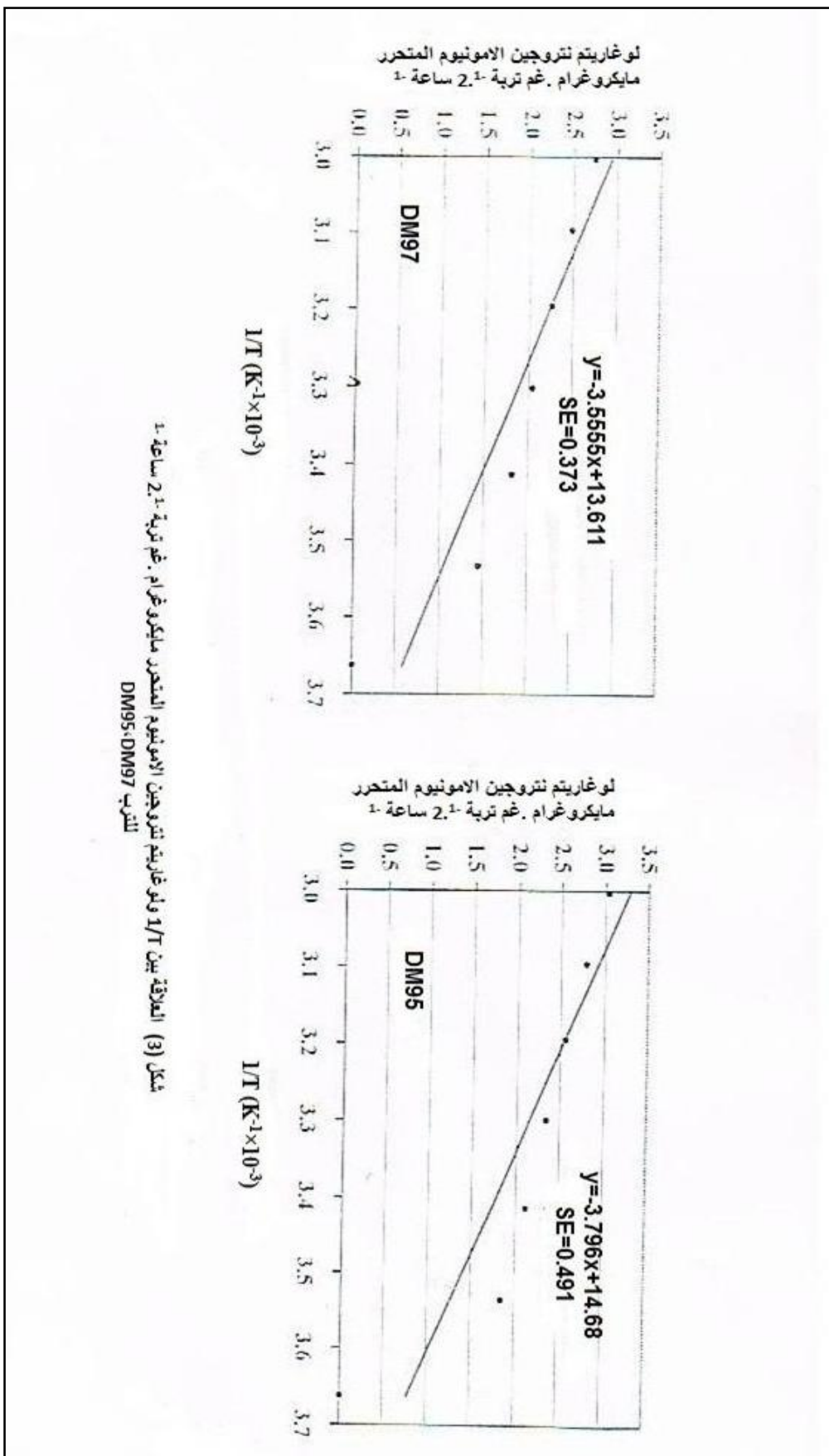
(الاميديز) يخفض من قيم طاقة التنشيط وهذه تزيد من معدل تحلل الفورم امايد .

قيم طاقة التنشيط لترب الدراسة المختلفة) ل قيمة لطاقة التنشيط للانزيم كانت (2





شكل (2) العلاقة بين 1/T ولوغاريتم تدرجين الامونيوم المتحرر مايكروغرام .غم تربة 2.1 ساعة 1
الترب MM7،ME1،CCW1222،MW2



المصادر

- Frankenberger, W.T.Jr. and M.A. Tabatabai .(1980b). Amidase activity in soils ,II. Kinetic parameters. Soil Sci.Soc.Am.J.44:532-536.
- Segel, I.H .(1976). Biochemical calculations , 2nd(ed) . John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Tabatabai ,M. A.(1994). Soil enzymes .In : Methods of Soil analysis .part 2 .Microbiological and Biochemical properties .(page ,A.L.,R.H. Miller and D.R. Keeney, eds) Am. Soc. Agron In: publisher, Madison, Wisconsin U. S. A.p.775-833.
- U.S.D.A.(1954). Diagnosis and improvement of Saline and alkali soils. U.S.D.A. Hand book No, 60.Washington.
- Zeffren ,E. and P.L.Hall.(1973).The study of enzyme mechanisms .Wiley New York p.60-64.
- Black ,C.A.(ed).(1965a). Methods of soil analysis . part 1 –Physical and Mineralogical properties. Am. Soc. Agron .In: publisher, Madison, Wisconsin U. S. A.
- Black ,C.A.(ed).(1965b). Methods of soil analysis . part 2 –Chemical and Microbiological properties. Am. Soc. Agron .In: publisher, Madison, Wisconsin U. S. A.
- Dick ,W.A. and M.A.Tabatabai. (1978).Inorganic pyrophosphates activity of soil .Soil Biol.Biochem.10:59-65.
- Dixon ,M. and E.C.Webb.(1964). Enzymes,2nd (ed) .Academic press, New York .P.116-145.
- Frankenberger, W.T.Jr. and M.A. Tabatabai .(1980a). Amidase activity in soils ,I. Methods of assay. Soil Sci.Soc.Am.J.44:282-287.

Calculate of Activation Energy and Temperature Coefficient of Amidase in Some Soils .

Radhi Kadhum
College of Agriculture
University of Baghdad

Luma Salih *
College of Agriculture
University of Qadisiya

Abstract

Ten soils are chosen from different geographic sites from Iraq :Abu Ghraib(Three soils) ,Al-Jadriya ,Dyala (Tow soils) , AL-Sulaimaniya,Al-Kut ,Al-Nasriya , Al-Dewniya they differ in their chemical and physical properties , to determine Kinetic values (activation energy and temperature coefficient) of amidase enzyme in soils . The ten soils are incubated at 10-60 C° of incubation temperatures ,and amidase activity is determined at each degree to calculate kinetic values temperature coefficient (Q₁₀) and activation energy (Ea) in soils .Results have shown that the increasing of temperature cause increasing hydrolysis of formamide (Amidase activity) ,and the results have shown Q₁₀ values of soils are between 1.83-2.37 ,where as Ea values are between 59.17-86.61 K Jol.mol⁻¹ .

Key words : Soils , Activation Energy , Values Temperature Coefficient , Amidase .