P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703
2007 ,(1), (2) :43-52

(*JUAPS*) **مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة**

Open Access

تاثير مستويات من الكبريت والمادة العضوية على نشاط وتواجد البكتريا ذاتية التغذية المؤكسدة للكبريت والثايوكبريتات في التربة عند مدد حضن مختلفة

علي عباس كاظم المعاميري

جامعة الانبار – كلية الزراعة

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: ٢٠٠٧/٦/١٣
تاريخ القبول: ٢٠٠٧/٩/٢٢
تاريخ النشر: ١٤/ ٠٦ / ٢٠١٢

DOI: 10.37652/juaps.2007.15267

الكلمات المفتاحية:

الكبريت،
المادة العضوية ،
البكتريا ،
التربة.

الخلاصة:

أجريت الدراسة للتعرف على تأثير ثلاثة مستويات ٠ و١ و٢ غم Sاكغم تربة(S0 وS1 و S2) على التتابع من الكبريت الزراعي وثلاثة أنواع من المادة العضوية (بدون إضافة -C0 ومسحوق ألجت الجاف– C1 ومخلفات الأبقار-C2) أضيفت بمعدل ٦غمC ا كغم تربة على تواجد وانتشار الإحياء المجهرية ذاتية التغذية المؤكسدة للكبريت، وذلك من خلال تجربة أجريت تحت ظروف مختبرية باستعمال تربة مزيجية غرينية نفذت وفق التجارب العاملية تحت تصميم CRD اذ حضنت جميع المعاملات في درجة حرارة ٢٨م˚ لمدة زمنية مختلفة ١٥ و٣٠ ٤٥ يوم (T1 وT2 وT3)على التتابع. قدر نشاط وكثافة البكتريا التابعة للجنس Thiobacillusمن النوع *T. thioparus* من خلال قياس كمية الثايوكبريتات المؤكسدة والتغير في قيم الرقم الهيدروجيني للوسط الزرعي الخاص بهذه البكتريا.

أظهرت النتائج ان لزيادة مستوى إضافة الكبريت الزراعي تأثير معنوي ($p< 0.05$) في زيادة كثافة ونشاط البكتريا ذاتية التغذية المؤكسدة للكبريت وبلغت اعلى كثافة مقدرة مع المستوى S1 $1.09*10^3$ cfu/g، بينما كان تأثير إضافة المادة العضوية سلبي على نشاط وكثافة البكتريا ذاتية التغذية المؤكسدة للكبريت اذ بلغ عدها $1.31*10^2$ cfu/g و$0.98*10^2$ cfu/g مع إضافة مسحوق ألجت ومخلفات الأبقار على التوالي مقابل $1.96*10^2$ cfu/g في معاملة السيطرة. أما اختلاف مدة الحضن أظهرت مدة الحضن ٣٠ يوما أعلى كثافة عددية بلغت $0.73*10^3$ cfu/g. وأشار التداخل بين مستويات الكبريت والمادة العضوية ومدة الحضن الى ان أعلى كثافة معنوية ($p<0.05$) بلغت $3.01*10^3$cfu/g مع المعاملة S1-C0-T3. وتبين ان التربة المستعملة في الدراسة كانت تحتوي بكتريا ذاتية التغذية*T. thioparus* المؤكسدة للثايوكبريتات والتي ازداد نشاطها مع المعاملة S1-C0-T1 اذ بلغت كمية الثايوكبريتات المؤكسدة ٣٧٧ ملغم\ ١٠٠ مل وسط وبلغ معدل الرقم الهيدروجيني للوسط ٥,٧١. كما خلت التربة المدروسة من البكتريا المؤكسدة للكبريت.

المقدمة:

يدخل الكبريت في العديد من التفاعلات التي تحصل في التربة ويرجع ذلك الى تعدد صور الكبريت الكيميائية والعضوية والمعدنية وتعدد أنواع الإحياء المجهرية التي تسهم في تحولاته في التربة، اذ تكون مسؤولة بالدرجة الأولى عن تحول صور الكبريت العضوية الى معدنية جاهزة للنبات (١).وأوضح (٢) ان الأحياء المجهرية يمكنها عند الظروف الملائمة ان تؤدي دورا مهما في أكسدة الكبريت حيويا في التربة ولبكتريا ذاتية التغذية الكيميائية التابعة للجنس Thiobacillus وبعض الإحياء

* Corresponding author at: Anbar University - College of Agriculture, Iraq;
E-mail address:

المجهرية رمية التغذية من بكتريا وفطريات دور مهم في تحولات صور الكبريت في التربة.وأشار (٣) ان هذه الإحياء تستخدم الطاقة الناتجة من أكسدة الكبريت لتمثيل ثاني اوكسيد الكاربون وفق المعادلة:

$$CO_2 + S + 1/2\ O_2 + Energy \rightarrow CH_2O + SO^{=}_4 + 2H^+$$

ان اغلب أنواع الإحياء المجهرية المؤكسدة للكبريت تتبع للجنس Thiobacillus وهي هوائية إجبارية مع ان بعضها يستطيع العيش بظروف لاهوائية مثل *T. dinitrifaction* حيث يمكنها استخدام النترات كمستقبل للالكترونات وبكتريا *T. ferrooxidans* التي باستطاعتها استخدام الحديدوز كواهب للالكترونات إضافة لاستعمالها للكبريت. وأجرى كلا من (٤ و٥ و٧) تقسيما للعزلات المؤكسدة للكبريت التي حصلوا عليها من التربة الى ثلاثة مجاميع تمثلت المجموعة الأولى بالبكتريا المؤكسدة لعنصر الكبريت الى ثايوكبريتات $S_2O^{=}_3$ والثانية تكون مؤكسدة للكبريت الى $SO^{=}_4$ والثالثة تؤكسد $S_2O^{=}_3$ الى $SO^{=}_4$ كنواتج نهائية. وقد أشارت الدراسات (٧ و٨) في الترب العراقية الى غياب دور الإحياء ذاتية التغذية المؤكسدة لعنصر الكبريت مع وجود الإحياء ذاتية التغذية المؤكسدة $S_2O^{=}_3$. ولغرض التعرف على نشاط هذه البكتريا *T. thioparus* ومعرفة تأثير مستوى الكبريت والمادة العضوية ومدة الحضن وتداخلهما على تواجدها ونشاطها وكثافتها أجريت هذه الدراسة خاصة وان كثير من مزارعي محصول الخضار في هذه المناطق ادخلوا حديثا استعمال الكبريت في التسميد.

المواد وطرائق العمل

*** تحضير التربة**

جلبت تربة طينية غرينية رسوبية *Typic Torriflovent* من الأفق السطحي بعمق ٠-٣٠ سم وجففت هوائيا وغربلت بمنخل قطر فتحاته٢ ملم وقدرت بعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية (جدول١).استعمل الكبريت الزراعي S %٨٦,٢ المبين مواصفاته القياسية (جدول ٢) ،اذ تم إضافته للتربة خلطا بثلاثة مستويات٠ و ١ و ٢ غم S \ كغم تربة (S0 و S1 و S2) على التتابع.كما استعملت المصادر C1 وC2 من المادة العضوية لمسحوق الجت ومخلفات الابقار المجففة هوائيا وبمعدل ٦ غم كاربون \ كغم تربة (٩) ومبين مواصفاتهما (جدول٣)، إضافة لمعاملة سيطرة C0 بدون إضافة المادة العضوية وضعت المعاملات بوزن ٢٥٠ غم تربة في حاوية بلاستيكية سعة ١كغم ،وحدد المحتوى الرطوبي عند ٥٠% من السعة الحقلية بالطريقة الوزنية وحضنت المعاملات في حاضنة بدرجة حرارة ٢٨±٢ م˚ لمدد زمنية مختلفة ١٥ و٣٠ و٤٥ يوم (T1 و T2 و T3) على التوالي (١٠).

نظمت المعاملات وفق التجارب العاملية وتصميم CRD بثلاثة مكررات.

*** تحضير العزلة**

قدرت الكثافة الميكروبية للإحياء المجهرية ذاتية التغذية المؤكسدة للكبريت وذلك باستعمال التخافيف العشرية حسب(11) وذلك بإضافة ١٥ غم \ لتر من ثايوكبريتات الصوديوم ($Na_2S_2O_3$)الى الوسط الغذائي الخاص(

جدول ٤) وبعد مدة حضن ٨ أسابيع حسب العدد للأحياء بطريقة العد الأكثر احتمالاً (MPN) وتم التعرف على بكتريا *T. thioparus* المؤكسدة للكبريت والتي تمتاز بنموها في الترب القاعدية من خلال قياس بعض التغيرات التي تحدثها بنشاطها في الوسط الزرعي، اذ لقح وسط زرعي خاص بنمو البكتريا *T. thioparus* حجم ١٠٠ مل موضوع في دورق زجاجي حجم ٢٥٠ مل (جدول٤) بمقدار ٣ غم تربة حسب المعاملات المدروسة وبعد مدة حضن ١٠ ايام في درجة حرارة ٢٨±٢م˚ سجل التغير في الرقم الهيدروجيني للوسط وقدرت كمية الثايوكبريتات المؤكسدة S_2O_3وذلك بتسحيح ٣ مل من الوسط الزرعي مع اليود ٠,٠١ عياري باستعمال محلول النشا دليلاً وعد تغير اللون الى اللون الأزرق نقطة التعادل ثم حسبت كمية S_2O_3 حسب المعادلة:

$$A = T^* N^* S_2O_3 * 100 / V$$

A = كمية S_2O_3 المؤكسدة ملغم \ ١٠٠ مل وسط

T= حجم اليود المستعمل في معاملة السيطرة – حجم اليود المستعمل للمعاملة الأخرى.

N= عيارية اليود ٠,٠١.

V = حجم المحلول المأخوذ من الوسط للتقدير.

النتائج والمناقشة

تواجد وانتشار بكتريا ذاتية التغذية المؤكسدة للكبريت:

من خلال نتائج الفحوصات التي أجريت على هذه التربة تبين عدم تواجد وانتشار بكتريا ذاتية التغذية المؤكسدة للكبريت في تربة الدراسة اذ لم نتمكن من الحصول على أي عزلة منها تحت جميع المعاملات بالكبريت والمادة العضوية وبمختلف مدة الحضن خلال مدة الدراسة، وان غياب هذا النوع من الإحياء تحت هذه الظروف يشير الى عدم قدرتها من النمو في هذه التربة وكان (٧ و٨) قد أشارا الى عدم وجود هذه الأحياء في الترب العراقية عند دراستهم لترب رسوبية. كما أكد (٦) غياب هذا النوع من الإحياء في الترب ذات الرقم الهيدروجيني المرتفع او الذي يميل للقاعدية.

ومن ملاحظة فحوصات التربة جدول (١) تبين ان الرقم الهيدروجيني لمستخلص ١:١ ذو رقم هيدروجيني ٨,١ وهذا ما يجعل هذه النتائج تتفق مع ما وجده الباحثون (٦ و٧ و٨).

من جانب أخر أظهرت النتائج المبينة في جدول ٥ وجود الأحياء المجهرية ذاتية التغذية المؤكسدة للثايوكبريتات وقد حصلت زيادة معنوية ($p> 0.05$) في كثافتها بزيادة مستوى إضافة الكبريت للتربة اذ بلغت $1.08 *10^3$ cfu/ g عند المستويين S1 و S2 في حين كان معدل تواجدها بدون إضافة الكبريت $0.12 *10^2$ cfu/g. بينما أدت إضافة المادة العضوية الى التربة الى تأثير سلبي معنوي($p> 0.05$) في تواجد وكثافة البكتريا المؤكسدة للثايوكبريتات في التربة اذ بلغت أعدادها عند المعاملة C0 (عدم إضافة المادة العضوية) $1.88*10^3$ cfu/g في حين انخفضت إعدادها مع معاملة C1 (معاملة مسحوق الجت) $1.91 *10^2$ cfu/g وعند إضافة المعاملة C2(إضافة مخلفات الأبقار) بلغت 0.98

10^2 cfu/g*اما بالنسبة لمدة الحضن فقد بلغت أعلى كثافة 0.73 103 cfu/g* للبكتريا المؤكسدة للثايوكبريتات بعد ٣٠ يوم. واظهر تداخل المعاملات S2 C0 تأثيرا معنويا وأعطى أعلى معدل للكثافة الميكروبية في حين بلغ ادنى معدل للكثافة عند المعاملة S2C2.وأظهرت معاملة التداخل S2 T3 C0 اعلى معدل للكثافة بلغ 10^3 cfu/g * 3.011.

أشارت نتائج الدراسة الى ان إضافة الكبريت بالمستوى ١ و ٢ غم S \ كغم تربة زاد بشكل واضح من أعداد الأحياء المؤكسدة للثايوكبريتات وقد يكون ذلك مرتبطا بتكون الثايوكبريتات S_2O_3 التي تقوم باستعماله (2) من جانب آخر فان التأثير السلبي لإضافة المادة العضوية على كثافة الأحياء المجهرية ذاتية التغذية المؤكسدة للكبريت قد يكون مرتبطا بعمليات التحلل الحياتي من الأحياء الرمية التغذية التي يزداد عددها على حسب الأخرى (٩).

كمية الثايوكبريتات S_2O_3 المتأكسدة في المزرعة السائلة:

تبين البيانات في الجدول (٥) تأثير معاملات إضافة الكبريت والمادة العضوية ومدة الحضن على كمية الثايوكبريتات S_2O_3المتأكسدة بوساطة بكتريا *T.thioparus* اذ أظهرت النتائج ان إضافة الكبريت الزراعي اثر معنويا في زيادة كمية الثايوكبريتات S_2O_3 المتأكسدة في الوسط الزرعي وترافق مقدار الزيادة مع مستوى الكبريت المضاف اذ وصلت كمية الثايوكبريتات المتأكسدة S_2O_3 بعد مدة حضن ١٥ يوم عند مستويات الكبريت S0و S1 و S2 الى ٥١ و١٥٠ و ١٧٠ ملغم\ ١٠٠ مل وسط على التوالي.وكان لإضافة المادة العضوية تأثير سلبي على نشاط بكتريا *T.thioparus* في أكسدتها للثايوكبريتات في المزرعة ، اذ بلغ أدنى معدل للكمية المؤكسدة من $S_2O_3$٤٥ ملغم مع المادة العضوية C2. ولوحظ بعد مدة حضن ٣٠ و٤٥ يوما استمرار تفوق المعاملة C0 في زيادة نشاط البكتريا *T. thioparus* مقارنة بالمعاملتين C1 و C2 جدول (٥) اذ بلغ معدل المؤكسد من الثايوكبريتات ١١٦ و٣٢ و٢٤ ملغم\ ١٠٠ مل وسط على التوالي وعند ٤٥ يوما بلغ ٩٩ و٢٩ و٢٠ ملغم \ ١٠٠ مل وسط على التوالي. واظهر تداخل معاملات المادة العضوية ومستويات الكبريت تأثيرا معنويا في أكسدة الثايوكبريتات اذ سجل أعلى نشاط خلال مدة الحضن ١٥ يوم بلغ ٣٧٧ ملغم \ مل وسط للمعاملة C0 S2 ، بينما بلغ ٢٠ ملغم\ مل وسط عند المعاملة C2 S2 لنفس مدة الحضن ولوحظ انخفاض نشاط بكتريا *T.thioparus* مع زياد مدة الحضن عند جميع المعاملات.

1991 من خلال هذه النتائج يتبين تواجد بكتريا بكتريا *T.thioparus* في التربة المستعملة للدراسة ويعود ذلك الى قابليتها للتواجد في بيئة التربة ذات الرقم الهيدروجيني المتعادل والمائل للقلوي (٥) وان كفاءتها في أكسدة الثايوكبريتات كان مرتبطا بتوفر احد صور الكبريت المختزلة وهو الكبريت الزراعي S. من جانب آخر فان لإضافة المادة العضوية بنوعيها

اثر سلبيا على نشاط البكتريا وقد يكون ذلك مرتبطا بطبيعة تغذية البكترية الذاتية و وقد تؤدي العملية الى طرح مواد تضر بنشاط بكتريا *T.thioparus* (٩) وظهر واضحا إن أقصى نشاط للبكتريا *T.thioparus* وصل بعد ١٥ يوم من الحضن بغض النظر عن طبيعة المعاملات وهذا اتفق مع ما حصل عليه كلا من (١٠ و ١١).

تأثير المعاملات على قيم الرقم الهيدروجيني للوسط.

أظهرت النتائج المبينة في جدول ٧ وجود تأثير معنوي لإضافة الكبريت بمستوى S2 في خفض قيم الرقم الهيدروجيني للوسط بعد مدة حضن ١٥ يوم اذ بلغ ٥,٩٦ وهو القيمة الأقل مقارنة بالمستويين الآخرين من الكبريت اذ بلغ مع عدم استعمال الكبريت S0 ٧,٤٢. اما بالنسبة لمعاملات المادة العضوية فقد سجل اقل معدل للرقم الهيدروجيني ٦,٤٣ مع معاملة C0 عدم إضافة مادة عضوية بينما تراوحت بين ٦,٥٨ و٦,٦٢ مع إضافة المادة العضوية من مخلفات الجت والأبقار على التوالي.وأظهرت معاملة التداخل S2 C0 اقل معدل لقيمة الرقم الهيدروجيني بلغت ٥,٧١ بينما سجلت أعلى قيمة ٧,٣٥ من المعاملة بعد مدة ١٥ يوم من الحضن. وقد ازدادت قيم الرقم الهيدروجيني مع زيادة مدة الحضن (جدول٧). ان قيم الرقم الهيدروجيني للمزرعة *T.thioparus* قد سجلت ارتفاعا ملحوظا بعد مدة حضن ٤٥ يوما اذ تراوح بين ٦,٢١ الى ٧,٥٤ باختلاف المعاملات.

وقد يكون ذلك مؤشرا على تاثير مرحلة الحضن في خفض نشاط وفعالية الأحياء والذي يعود أساسا الى استهلاك البكتريا *T.thioparus* للمادة الخاضعة الثايوكبريتات مع تقادم مدة الحضن وهذا يتفق مع (٨) عند دراسته لهذة الحالة في تربة مزيجة رملية. ولوحظ مثل هذا الاتجاه من قبل (١١)، ولكون بكتريا *T.thioparus* كما في الانواع التابعة لجنس Thiobacillus ذاتية التغذية لذلك فان إضافة المادة العضوية لم يكن لها تأثير على نشاط وفعالية البكتريا في حين كان لإضافة الكبريت تأثيرا واضحا في نشاطا الذي انعكس على تغير قيم الرقم الهيدروجيني للوسط وقد تكون لبعض المركبات المتحللة من المادة العضوية تأثير مثبط لنشاط البكتريا او عمل منظم لتقليل تغاير الرقم الهيدروجيني للوسط ١١) كما ان لبعض المركبات تأثير سام على البكتريا الذاتية المؤكسدة للكبريت

المصادر

[1] Freney , J. R. and Steveson (1966). Organic sulfur transfor matron in soil. Soil Sic. 101;307-316.

[2] Whithead ,D. C. (1964). Soil and plant nutrition aspect of the sulfur cycle.Soil Fert.24:1-9.

[3] Devai , I.and R.D.Delaune (2000). Emissions of reduced gaseous sulfur compound from west weter sludge. Eviron. Eng. Sci. 17(1) ;1-8.

[4] Germida J.J. and H. H. Janzen (1993).Factors affecting the oxidation of elemental sulfur in soil. Fert. Res. 35:101-114.

[5] Lawrance J. R. and J. J. Germida (1991).Enumeration of sulfur oxidizing populations in saskat chewen agricultural Soil S. Can.J.Soil Sci. 71:127-136.

[6] Lawrance J. R. and Germida (1988). Most probable number procedure to enumerate S* Oxidizing thioslfut producing heterotrophis in soil. Soil Sci. Am. J. 20:577-578.

٧- المنصوري ، جمال علي قاسم (٢٠٠٠). الاكسدة الاحيائية للكبريت في الترب الكلسية.اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ،جامعة بغداد.

٨- المعاميري ، علي عباس كاظم (٢٠٠٣). الاكسدة الاحيائية للكبريت الزراعي المضاف للترب عند مستويات رص مختلفة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة جامعة الانبار.

[9] Cifuentes F. R. and W.C. Lindeman (1993). Organic matter stimulation of elemental sulfur oxidation in acalcareous soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 57: 727-731.

[10] Janzen H. H. and J. R. Bettang (1987). The effect of temperature and water potential on sulfur oxidation in soil.Soil Sci. 144:81-89.

[11] Lindeman W.C : J. J. Aburto ;W. M. Haffner and A. A. Bono (1991).Effect of sulfur source on sulfur oxidation. Soil Sci. Am. J. 55;85-90.

جدول (١) بعض صفات وخصائص التربة المقدرة

الصفة ووحدة القياس	القيمة
النسجة	طينية غرينية
ECe ديسي سمنز م$^{-1}$ (١:١)	٣,٠٠
pH ١:١	٨,١
الكلس غم. كغم$^{-1}$	٢٠٢
المادة العضوية غم. كغم$^{-1}$	١٥,٦
المغنيسيوم الذائب مول. كغم$^{-1}$	٠,٣
الكالسيوم الذائب كغم$^{-1}$	١,٣
الصوديوم الذائب كغم$^{-1}$	٠,٨
الكلور الذائب كغم$^{-1}$	٠,٨
البيكربونات الذائبة كغم$^{-1}$	٠,٩
الجبس غم. كغم$^{-1}$	٩,٣
محتوى التربة من الماء عند شد ٣٣ - و - ١٥٠٠ كيلو باسكال	٣١% - و - ١٢,٧٥%

محتوى التربة مع C2 ماء عند شد ٣٣ – و–١٥٠٠ كيلو باسكال	٣١,٤ – و– ١٢,٨ %
محتوى التربة مع C3 ماء عند شد ٣٣ – و–١٥٠٠ كيلو باسكال	٣١,٨—و– ١٣,٠٠ %

جدول (٢) المواصفات القياسية للكبريت الزراعي المستعمل

الصفة ووحدة القياس	القيمة
Mesh	٣٢٥
الهيدروكاربون %	٠,٠٦
الطين%	١,٥
الكاربون الكلي%	٠,١٢
الجبس%	٠,٠٠٣٦
Ca^{++} ppm	٦,٤
EC 1:1 $ds.m^{-1}$	٠,٤٤
pH 1:1	٣,٧

الكبريت%	٨٦,٢

جدول (٣) بعض الخصائص الكيميائية للمادة العضوية المستعملة في الدراسة

الصفة ووحدة القياس	مسحوق الجت	مخلفات الأبقار
pH ١:٥	٦,٥	٦,٧
EC ١:٥ ديسي سمنز $م^{-١}$	١,٠	١١,٠
الكاربون العضوي غم. $كغم^{-١}$	٤١٨	٤٥٤
النتروجين غم. $كغم^{-١}$	٣٥,٠	١٧,٩
C / N	١٢,٠	٢٥,٤
الفوسفور غم. $كغم^{-١}$	٤,٢	٦,٢
البوتاسيوم غم. $كغم^{-١}$	٢٠,٠	٢٣,٠
الكبريت غم. $كغم^{-١}$	١٣,٢	١,٧٨

P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2007 ,(1), (2) :43-52

جدول (٤) مكونات الاوساط الغذائية المستعملة

وسط بكتريا ذاتية التغذية	غم/ لتر	وسط بكتريا *T.thioparus*	غم/ لتر
$NaNO_3$	١,٦٢	$Na_2S_2O_3$	٥,٠٠
KH_2PO_4	٠,٢٥	K_2HPO_4	٠,١٠
$MgSO_4.7H_2O$	٠,٠٤	$NaCO_3$	٠,٢٠
$CaCl_2$	٠,٠٤	NH_4Cl	٠,١٠
$FeCl_2.2H_2O$	٠,٠٣٦	$MgCl_2.6H_2O$	٠,١٠
H_3BO_3	٠,٠٠٥٧		
$ZnSO_4.7H_2O$	٠,٠٠٤٤		
$CaSO_4.5H_2O$	٠٠٠٢٠		
$MnCl_2.4H_2O$	٠,٠٠٠٢		
$NaMo.2H_2O$	٠,٠٠٠٥		

جدول (٥) كمية الثايوكبريتات المؤكسدة بوساطة *T.thioparus* عند ظروف المعاملات في الوسط الزرعي (ملغم/لتر)

المعاملات		C0	C1	C2	المعدل
T1	S0	١١١	٢٠	٢١	٥١
	S1	٣٢١	٧٥	٥٦	١٥٠
	S2	٣٧٧	٧٣	٥٩	١٧٠
المعدل		٢٦٩	٥٦	٤٥	١٢٤
T2	S0	٤٨	١٠	٩	٢٢
	S1	١٤١	٤٥	٣٣	٧٣
	S2	١٦٠	٤٢	٣٠	٧٧
المعدل		١١٦	٣٢	٢٤	٥٧
T3	S0	٢٧	٨	٨	١٤
	S1	١٢٦	٤٠	٢٨	٦٥
	S2	١	٣	٢	٦
المعدل		٩٩	٢٩	٢٠	٤٩
S0		٦٢	١٣	١٣	٢٩
S1		١٩٦	٥٣	٣٨	٨٥
S2		٢٢٧	٥١	٣٧	١٠٥
المعدل		١٥٥	٣٩	٢٩	٧٦

LSD p,0.05 ,S &C & T=0.5677 , S,T = 70.173 , C,T = 43.01, S ,C=65.25 , T,S ,C= 1.703

P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2007 ,(1), (2) :43-52

جدول (٦) كثافة *T.thioparus* المؤكسدة للثايوكبريتات تحت ظروف المعاملات في الوسط الزرعي 10^2 cfu / g

المعاملات		T1	T2	T3	المعدل
S0	C0	٠,٤٧	٠,٣٨	٠,٢٦	٠,٣٧
	C1	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
	C2	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
المعدل		٠,١٦	٠,١٣	٠,٠٩	٠,١٢
S1	C0	٢٨,٤٠	٢٨,٣٩	٢٨,٣٠	٢٨,٣٦
	C1	٣,٠٣	٣,٠٠	٢,٩٧	٣,٠٠
	C2	١,٠١	١,٠٠	٠,٩٨	١,٠٠
		١٠,٨١	١٠,٨٠	١٠,٧٥	١٠,٧٩
S2	C0	٢٦,٢٠	٢٨,٤٥	٣٠,١١	٢٨,٢٥
	C1	٢,٦٢	٢,٧٢	٢,٨٤	٢,٧٣
	C2	١,٩٢	١,٩٤	١,٩٥	١,٩٣
المعدل		١٠,٢٥	١١,٠٣	١١,٦٣	١٠,٩٧
C0		١٨,٣٦	١٩,١٠	١٩,٥٥	١٨,٧٩
C1		١,٩٠	١,٩٠	١,٩٣	١,٩١
C2		٠,٩٨	٠,٩٨	٠,٩٨	٠,٩٨
المعدل		٧,٠٨	٧,٣٣	٧,٣٠	٧,٢٤

LSD p,0.05 ,S=0.0239 , C = 0.0239 , T = 0.0239 S,C = 0.0775 , S,T = 0.053 , C,T = 7.634

جدول (٧) دور **T.thioparus** في تغير الرقم الهيدروجيني للوسط تحت ظروف المعاملات في الوسط الزرعي

المعاملات		C0	C1	C2	المعدل
T1	S0	٧,٤٠	٧,٣١	٧,٣٥	٧,٣٦
	S1	٦,٠٠	٦,٣٦	٦,٤١	٦,٢٥
	S2	٥,٨١	٥,٠٧	٦,١	٦,٠٠
المعدل		٦,٤٠	٦,٥٨	٦,٦٢	٦,٥٣
T2	S0	٧,٣٠	٧,٤١	٧,٤٢	٧,٣٦
	S1	٦,١١	٦,٨٣	٦,٩١	٦,٦١
	S2	٥,٩١	٦,٦٣	٦,٧١	٦,٤٢
المعدل		٦,٤٤	٦,٩٥	٧,٠١	٦,٨٠
T3	S0	٧,٤١	٧,٥٠	٧,٥٤	٧,٤٨
	S1	٦,٠٢	٧,٢٦	٧,٢٤	٧,١٠
	S2	٦,٢١	٧,٢١	٧,٢٧	٦,٩٠
المعدل		٦,٨١	٧,٣٢	٧,٣٥	٧,١٦
S0		٧,٣٧	٧,٤١	٧,٤٤	٧,٤١
S1		٦,٣١	٦,٨١	٧,١٩	٦,٧٧
S2		٦,٠٠	٦,٦٣	٦,١٩	٦,٤٤
المعدل		٦,٥٦	٦,٩٦	٦,٩٤	٦,٨٥

LSD p,0.05 ,S &C & T=0.0135 , S,T = 0.160 , C,T = 0.236, S ,C=0.205 , T,S ,C= 0.0405

P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2007 ,(1), (2) :43-52

EFFECT OF SULFUR AND ORGANIC MATTER LEVELS ON ABUNDANCE AND ACTIVITY OF PHOTOAUTOTROPIC SULFUR AND THIOSULFATE BACTERIA IN SOIL UNDER DIFFERENT INCUBATION TIME

ALI A. AL-MAMERIA

ABSTRACT:

The study was conducted to specify the effect of three levels 0, 1, 2 S/Kg soil (S0, S1, S2)respectively of agricultural sulfur and two types of organic substance (Manures) without adding CO and the dry powder of alfalfa C1 and manures C2, added within the average of 6 grams C/Kg soil on the presence and activity of minute photo autotrophic sulfur oxidation by an experience conducted under laboratory conditions by utilizing silty soil achived under factorial experiments of CRD design. All samples were incubated at 28^0 C for different periods 15, 30, 45 days (T1, T2, T3) respectively. Activity and diversity of bacteria related to types Thiobacillus of *T. thioparus* was estimated through measuring the quantity of thiosulphate oxidation and the differences of values related pH at the media specified for this bacteria.

The results showed that increasing the addition of agricultural sulfur has a great effect ($P<0.05$) on increasing the density and activity of photo-autotrophic sulfur oxidizing bacteria its number is $0.98*10^2$ cfu/g and $1.31*10^2$ cfu/g when adding alfaalfa and cow manures respectively compared with $1.96*10^2$ cfu/g on the control treatment. Differences in incubation periods showed that 30 days is the highest level of density $0.73*10^2$ cfu/g. Interferences among levels of sulfur, organic substance and incubation period showed that the highest level of ($P<0.05$) is $3.071*10^2$ cfu/g with treatment S1-CO T3. It was obvious that the soil utilized in the study was containing oxidizing thiosulphate *T. thioparus* photo-autotrophic bacteria in wich its activity increased with the treatment S1-CO T3. The amount of oxidation of thiosulphate was 377 mg/100 ml, and the Ph at the media was 5.71. the soil utilized was void of sulfur oxidizing bacteria.