مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة المجلد الاول ، العدد الثاني ، 2007

ISSN: 1991-8941

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

تاريخ الاستلام:2007/6/13   تاريخ القبول:2007/9/22

الخلاصة

أجريت الدراسة للتعرف على تأثير ثلاثة مستويات 0 و1 و2 غم S\كغم تربة(S0 و S1 و S2) على التتابع من الكبريت الزراعي وثلاثة أنواع من المادة العضوية (بدون إضافة -C0 ومسحوق ألجت الجاف- C1 ومخلفات الأبقار-C2) أضيفت بمعدل 6غم C \ 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 28 م^0 لمدة زمنية مختلفة 15 و30 45 يوم (T1 و T2 و T3)على التتابع.قدر نشاط وكثافة البكتريا التابعة للجنس Thiobacillus من 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 30 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 377 ملغم\ 100 مل وسط وبلغ معدل الرقم الهيدروجيني للوسط 5.71 .كما خلت التربة المدروسة من البكتريا المؤكسدة للكبريت.

كلمات مفتاحية: الكبريت ، المادة العضوية ، البكتريا ،التربة .

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 (1).وأوضح (2) 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 المجهرية رمية التغذية من بكتريا وفطريات دور مهم في تحولات صور الكبريت في التربة .وأشار (3) 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 (4 و 5 و 7) 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 (7 و 8) 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 و نشاطها 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 0-30 سم وجففت هوائيا وغربلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم وقدرت بعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية (جدول1).استعمل الكبريت الزراعي 86.2% S المبين مواصفاته القياسية (جدول 2) ،اذ تم إضافته للتربة خاطا بثلاثة مستويات 0 و 1 و 2 غم S \ كغم تربة (S0 و S1 و S2) على التتابع.كما استعملت المصادر C1 و C2 من المادة العضوية لمسحوق الجت ومخلفات الابقار المجففة هوائيا وبمعدل 6 غم كاربون \ كغم تربة (9) ومبين مواصفاتهما (جدول 3) ، إضافة لمعاملة سيطرة C0 بدون إضافة المادة العضوية وضعت المعاملات بوزن 250 غم تربة في حاوية بلاستيكية سعة 1كغم ،وحدد المحتوى الرطوبي عند 50% من السعة الحقلية بالطريقة الوزنية وحضنت المعاملات في حاضنة بدرجة حرارة 28±2 م^0 لمدد زمنية مختلفة 15 و 30 و45 يوم (T1 و T2 و T3) على التوالي (10).

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 15 غم \ لتر من ثايوكبريتات الصوديوم ($Na_2S_2O_3$)الى الوسط الغذائي الخاص(جدول 4) وبعد مدة حضن 8 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 100 مل موضوع في دورق زجاجي حجم 250 مل (جدول4) بمقدار 3 غم تربة حسب المعاملات المدروسة وبعد مدة حضن 10 ايام في درجة حرارة 28±2 م^0 سجل التغير في الرقم الهيدروجيني للوسط وقدرت كمية الثايوكبريتات المؤكسدة S_2O_3 وذلك بتسحيح 3 مل من الوسط الزرعي مع اليود 0.01 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 \ 100 مل وسط

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

N= عيارية اليود 0.01 .

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 (7 و8) قد أشارا الى عدم وجود هذه الأحياء في الترب العراقية عند دراستهم لترب رسوبية . كما أكد (6) غياب هذا النوع من الإحياء في الترب ذات الرقم الهيدروجيني المرتفع او الذي يميل للقاعدية.

ومن ملاحظة فحوصات التربة جدول (1) تبين ان الرقم الهيدروجيني لمستخلص 1:1 ذو رقم هيدروجيني 8.1 وهذا ما يجعل هذه النتائج تتفق مع ما وجده الباحثون (6 و 7 و 8).

من جانب أخر أظهرت النتائج المبينة في جدول 5 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 30 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 $3.011 * 10^3$ cfu/g .

أشارت نتائج الدراسة الى ان إضافة الكبريت بالمستوى 1 و2 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 (9) .

كمية الثايوكبريتات S_2O_3 المتأكسدة في المزرعة السائلة:

تبين البيانات في الجدول (5) تأثير معاملات إضافة الكبريت والمادة العضوية ومدة الحضن على كمية الثايوكبريتات S_2O_3 المتأكسدة 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 15 يوم عند مستويات الكبريت S0و S1 و S2 الى 51 و 150 و170 ملغم \100 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 45 ملغم مع المادة العضوية C2 . ولوحظ بعد مدة حضن 30 و45 يوما استمرار تفوق المعاملة C0 في زيادة نشاط البكتريا *T. thioparus* مقارنة بالمعاملتين C1 و C2 جدول (5) اذ بلغ معدل المؤكسد من الثايوكبريتات 116 و32 و24 ملغم\ 100 مل وسط على التوالي وعند 45 يوما بلغ 99 و29 و20 ملغم \ 100 مل وسط على التوالي . واظهر تداخل معاملات المادة العضوية ومستويات الكبريت تأثيرا معنويا في أكسدة الثايوكبريتات اذ سجل أعلى نشاط خلال مدة الحضن 15 يوم بلغ 377 ملغم \ مل وسط للمعاملة C0 S2 ، بينما بلغ 20 ملغم\ مل وسط عند المعاملة C2 S2 لنفس مدة الحضن ولوحظ انخفاض نشاط بكتريا *T.thioparus* مع زياد مدة الحضن عند جميع المعاملات .

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 (5) 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* (9) وظهر واضحا إن أقصى نشاط للبكتريا *T.thioparus* وصل بعد 15 يوم من الحضن بغض النظر عن طبيعة المعاملات وهذا اتفق مع ما حصل عليه كلا من (10 و 11).

تأثير المعاملات على قيم الرقم الهيدروجيني

أظهرت النتائج المبينة في جدول 7 وجود تأثير معنوي لإضافة الكبريت بمستوى S2 في خفض قيم الرقم الهيدروجيني للوسط بعد مدة حضن 15 يوم اذ بلغ 5.96 وهو القيمة الأقل مقارنة بالمستويين الآخرين من الكبريت اذ بلغ 7.42 مع عدم استعمال الكبريت S0 . اما بالنسبة لمعاملات المادة العضوية فقد سجل اقل معدل للرقم الهيدروجيني 6.43 مع معاملة C0 عدم إضافة مادة عضوية بينما تراوحت بين 6.58 و 6.62 مع إضافة المادة العضوية من مخلفات الجت والأبقار على التوالي.وأظهرت معاملة التداخل C0 S2 اقل معدل لقيمة الرقم الهيدروجيني بلغت 5.71 بينما سجلت أعلى قيمة 7.35 من المعاملة بعد مدة 15 يوم من الحضن . وقد ازدادت قيم الرقم الهيدروجيني مع زيادة مدة الحضن(جدول 7) . ان قيم الرقم الهيدروجيني للمزرعة *T.thioparus* قد سجلت ارتفاعا ملحوظا بعد مدة حضن 45 يوما اذ تراوح بين 6.21 الى 7.54 باختلاف المعاملات .

للوسط.

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 (8) عند دراسته لهذة الحالة في تربة مزيجة رملية . ولوحظ مثل هذا الاتجاه من قبل (11)، 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 11) 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.

7- المنصوري ، جمال علي قاسم (2000). الاكسدة الاحيائية للكبريت في الترب الكلسية .اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ،جامعة بغداد.

8- المعاميري ، علي عباس كاظم (2003). 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 (1) بعض صفات وخصائص التربة المقدرة

الصفة ووحدة القياس	القيمة
النسجة	طينية غرينية
ECe ديسي سمنزم$^{-1}$(1:1)	3.00
1:1 pH	8.1
الكلس غم . كغم$^{-1}$	202
المادة العضوية غم. كغم$^{-1}$	15.6
المغنيسيوم الذائب مول . كغم$^{-1}$	0.3
الكالسيوم الذائب كغم$^{-1}$	1.3
الصوديوم الذائب كغم$^{-1}$	0.8
الكلور الذائب كغم$^{-1}$	0.8
الكبريتات الذائبة كغم$^{-1}$	0.9
الجبس غم. كغم$^{-1}$	9.3
محتوى التربة من الماء عند شد 33 -و-1500 كيلو باسكال	%12.75-و - %31
محتوى التربة مع C2 ماء عند شد 33 -و-1500 كيلو باسكال	% 12.8 -و – 31.4
محتوى التربة مع C3 ماء عند شد 33 -و-1500 كيلو باسكال	% 13.00-و—31.8 %

جدول (2) المواصفات القياسية للكبريت الزراعي المستعمل

الصفة ووحدة القياس	القيمة
Mesh	325
الهيدروكاربون%	0.06
الطين%	1.5
الكاربون الكلي%	0.12
الجبس%	0.0036
ppm Ca^{++}	6.4
ds.m^{-1} EC 1:1	0.44
pH 1:1	3.7
الكبريت%	86.2

جدول (3) بعض الخصائص الكيميائية للمادة العضوية المستعملة في الدراسة

الصفة ووحدة القياس	مسحوق الجت	مخلفات الأبقار
5:1 pH	6.5	6.7
5:1 EC ديسي سمنزم$^{-1}$	1.0	11.0
الكاربون العضوي غم. كغم$^{-1}$	418	454
النتروجين غم. كغم$^{-1}$	35.0	17.9
C / N	12.0	25.4
الفوسفور غم. كغم$^{-1}$	4.2	6.2
البوتاسيوم غم. كغم$^{-1}$	20.0	23.0
الكبريت غم. كغم$^{-1}$	13.2	1.78

جدول (4) مكونات الاوساط الغذائية المستعملة

وسط بكتريا ذاتية التغذية	غم\ لتر	وسط بكتريا *T.thioparus*	غم\ لتر
$NaNO_3$	1.62	$Na_2S_2O_3$	5.00
KH_2PO_4	0.25	K_2HPO_4	0.10
$MgSO_4$.7H2O	0.04	$NaCO_3$	0.20
$CaCl_2$	0.04	NH_4Cl	0.10
$FeCl_2$. 2H2O	0.036	$MgCl_2.6H_2O$	0.10
H3BO_3	0.0057		
$ZnSO_4$.7H2O	0.0044		
$CaSO_4$ .5H_2O	0002.		
$MnCl_2$.4 H_2O	0.0002		
NaMo.2 H_2O	0.0005		

جدول (5) كمية الثايوكبريتات المؤوكسدة بوساطة *T.thioparus* عند ظروف المعاملات في الوسط الزرعي (ملغم\لتر)

المعاملات		C0	C1	C2	المعدل
T1	S0	111	20	21	51
	S1	321	75	56	150
	S2	377	73	59	170
المعدل		269	56	45	124

22	9	10	48	S0	T2
73	33	45	141	S1	
77	30	42	160	S2	
57	24	32	116	المعدل	
14	8	8	27	S0	T3
65	28	40	126	S1	
69	25	38	143	S2	
49	20	29	99	المعدل	
29	13	13	62	S0	
85	38	53	196	S1	
105	37	51	227	S2	
76	29	39	155	المعدل	

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

جدول (6) كثافة *T.thioparus* المؤكسدة للثايوكبريتات تحت ظروف المعاملات في الوسط الزرعي 10^2 cfu / g

المعدل	T3	T2	T1	المعاملات	
0.37	0.26	0.38	0.47	C0	S0
0.0	0.0	0.0	0.0	C1	
0.0	0.0	0.0	0.0	C2	
0.12	0.09	0.13	0.16	المعدل	
28.36	28.30	28.39	28.40	C0	S1
3.00	2.97	3.00	3.03	C1	
1.00	0.98	1.00	1.01	C2	
10.79	10.75	10.80	10.81		
28.25	30.11	28.45	26.20	C0	S2
2.73	2.84	2.72	2.62	C1	
1.93	1.95	1.94	1.92	C2	
10.97	11.63	11.03	10.25	المعدل	
18.79	19.55	19.10	18.36	C0	
1.91	1.93	1.90	1.90	C1	
0.98	0.98	0.98	0.98	C2	
7.24	7.30	7.33	7.08	المعدل	

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

المعدل	C2	C1	C0	المعاملات	
7.36	7.35	7.31	7.40	S0	T1
6.25	6.41	6.36	6.00	S1	
6.00	6.1	5.07	5.81	S2	
6.53	6.62	6.58	6.40	المعدل	
7.36	7.42	7.41	7.30	S0	T2
6.61	6.91	6.83	6.11	S1	

6.42	6.71	6.63	5.91	S2	
6.80	7.01	6.95	6.44	المعدل	
7.48	7.54	7.50	7.41	S0	T3
7.10	7.24	7.26	6.02	S1	
6.90	7.27	7.21	6.21	S2	
7.16	7.35	7.32	6.81	المعدل	
7.41	7.44	7.41	7.37	S0	
6.77	7.19	6.81	6.31	S1	
6.44	6.19	6.63	6.00	S2	
6.85	6.94	6.96	6.56	المعدل	

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

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.A. AL-MAMERIA

E mail: sci_col@yahoo.com.

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.