تأثير التداخل بين ملوحة التربة ومبيد الادغال توبيك في اعداد بكتريا *Nitrosomonas* و *Nitrobacter* لترب مختلفة النسجة

هادي ياسر عبود
كلية الزراعة
جامعة القاسم الخضراء

محمد ابراهيم جبار الظفيري
مركز البحوث والدراسات البيئية
جامعة بابل

فراس محمد سلمان
ماجستير / كلية الزراعة
جامعة القاسم الخضراء

الخلاصة

ان ارتفاع ملوحة التربة واستخدام المبيدات الكيميائية والتداخل بينهما قد خفض نمو احياء التربة المجهرية كما احدث اختلال في التوازن البيئي ودورة حياة الكائنات الدقيقة في التربة. اجريت هذه الدراسة لايجاد تأثير الملوحة ومبيد الادغال في اعداد بكتريا النترجة وعملية النترجة في ثلاث ترب مختلفة النسجة (طينية ,رملية مزيجة, مزيجة) مسمدة باليوريا ومعاملة بمبيد التوبيك باربعة تراكيز هي 0 و 50 و 75 و100 % من التركيز الموصى به وضمن ثلاثة مستويات ملحية 4 و 8 و 16 ديسسمينز. م$^{-1}$. استخدم التصميم العشوائي الكامل في تجربة مختبرية وبثلاث مكررات وقد حضنت الترب في درجة حرارة 30±2م° لمدة 3 و 6 و 9 و 12 و 15 يوم وقد قدر فيها اعداد بكتريا النترجة (*Nitrosomonas* و *Nitrobacter*) وتراكيز النترات في الترب المستخدمة في الدراسة.

اظهرت النتائج ان اضافة المبيد التوبيك بتراكيزه المختلفة قلل اعداد بكتريا *Nitrosomonas* و*Nitrobacter*, كما سجلت التربة الطينية اعلى اعداد في بكتريا النترجة مقارنة بالترب المزيجة والرملية المزيجة, اذ بلغت اعداد بكتريا *Nitrosomonas* و*Nitrobacter* عند عدم اضافة المبيد الى التربة الطينية 36.48 و31.16 خلية×10^{3}.غم$^{-1}$ تربة على التوالي بينما انخفضت اعدادها بعد اضافة المبيد. لقد ادى ارتفاع تركيز المبيد الى 100% من التركيز الموصى به الى ازدياد تراكم النترات خلال مدة الحضن 3 ايام وانخفض تركيز النترات تدريجيا خلال الحضن. كما اشارت النتائج الى خفض اعداد بكتريا النترجة بزيادة ملوحة التربة .

مستل من رسالة ماجستير

Effect of the interaction between soil salinity and topic herbicide on the populations of Nitrosomonas and Nitrobacter bacteria in different soil textures

ABSTRACT

Increasing soil salinity with the addition of Topic herbicide caused a decrease in the growth of living organisms especially the beneficial ones, and caused a defect in the ecosystem balance and life cycle of microorganisms in the soil. Therefore, this study was carried out to detect the effect of soil salinity and topic herbicide on the population of nitrifying bacteria and the activity of nitrification process in three different soil textures (clay, sandy loam, loam).The soils were fertilized by urea and treated with four concentrations of topic herbicide (0 ,50 ,75 and 100 % of recommended dose) within three

levels of soil salinity 4, 8 and 16 ds m^{-1}. Completely randomized design was used in laboratory experiment with three replicates and soils incubated at 30 ± 2 °C for 3, 6, 9, 12 and 15 days. At the end of each incubation counting of nitrifying bacteria (*Nitrosomonas* and *Nitrobacter*) and nitrate concentrations for each soil were estimated .

The results showed that the addition of different topik concentrations reduced the populations of *Nitrosomonas* and *Nitrobacter*, bacteria and clay soil recorded highest counting of nitrify bacteria compared with the other soils. the populations of *Nitrosomonas* and *Nitrobacter* bacteria were 36.48 and 31.16 x 10^3 cell.g^{-1} soil at clay soil without pesticide addition respectively, whereas the populations were decreased when the soil was treated with topic pesticide . However, the increased concentrations of the pesticide led to accumulation of nitrates during incubation periods during the three days incubation period and gradually decreased the concentration of nitrates during the interval incubation. The results showed a significant decrease in the number of nitrifying bacteria due to the addition of topic herbicide and its interaction with salinity and soil texture . key words = soil salinity ,topic herbicide, nitrifying bacteria .

المقدمة

ان استخدام المبيدات بهدف الوقاية او مكافحة الأمراض والأدغال قد يحدث خللا في الدورة الطبيعية للبيئة بما فيها الكائنات الحية التي يمكن ان تموت بعضها او تزداد أعدادها. ان لمبيدات الآفات تأثيرات قد تكون مؤقتة، ولكن عند استخدامها لعدة مرات يمكن أن تؤدي إلى انخفاض أو اختفاء بعض مكونات المجتمع الميكروبي، مما يؤدي إلى ظهور توازن جديد والتغيرات في معدل أو نمط التحلل الميكروبي الذي قد يكون ضارا (35 .)تحتوى *التربة على* أنواع عديدة من *الأحياء* المجهرية تتأثر بالملوحة والمبيدات, فالنترجة هي عملية بيولوجية تعمل فيها بكتيريا النترجة على أكسدة الأمونيا إلى نترات, بيد ان هذه العملية حساسة للعوامل البيئية مثل درجة الحرارة وتركيز الأوكسجين المذاب ودرجة التفاعل والمادة المتاحة (17). ان تراكم الاملاح يسمح بموازنة التأثير التناضحي وزيادة الضغط الاسموزي. اذ تشكل ملوحة التربة تهديدا للنظم الإيكولوجية ومن أخطر مشاكل التي تواجه العالم والتي تؤدي الى تدهور الأراضي وانخفاض النشاط الميكروبي للتربة بسبب الإجهاد الاسموزي والأيونات السامة (42).

تتأثر عملية تحلل اليوريا ومن ثم عملية النترجة بعدة عوامل منها عدم توافر الظروف المناسبة كازدياد ملوحة التربة التي تتضمن اجهادات سمية الصوديوم والكلور وتزداد تأثيرات الملوحة للمياه عند استعمالها في الترب الناعمة النسجة والتي تتراوح نسجتها بين الطينية والغرينية الطينية التي تتصف مورفولوجياً بأنها رديئة الصفات الفيزيائية (10). تختلف أحياء التربة وأشكالها وأعدادها بحسب تركيب التربة الميكانيكي، وتكون الترب المتوسطة القوام أغنى بالأحياء الدقيقة من الترب الرملية أو الطينية الثقيلة.

يصل المبيد إلى التربة بعد الرش مما يؤثر على المكونات الحية للتربة, اذ أن المبيدات الكيميائية

المستخدمة هي عبارة عن مركبات تتفاوت سميتها وفقا لنوعيتها وتركيبها في احداث أضرارا قد تكون خطيرة على الكائنات الحية والبيئة. فالاستعمالات المفرطة للمبيدات الكيميائية تسبب اختلالا" في التوازن الطبيعي بين الآحياء المجهرية واعدادها الحيوية فضلا عن تاثيراتها السلبية على عناصر البيئة والكتلة الاحيائية في التربة(15). ويعود ذلك إلى كون ان اكثر المبيدات هي ثابتة بيئياً من حيث انها غير قابلة للتلاشى بيولوجياً ولها تأثيرا قاتلا على بكتريا التربة التى تحلل المواد العضوية إلى مركبات بسيطة يمتصها النبات وبالتالى سيقلل من خصوبة التربة (1). و تغسل المبيدات من التربة اما عن طريق الانجراف والجريان السطحي او بالحركة الى الاسفل والانتقال الى الماء الارضي مع مياه الصرف. ان عملية غسل المبيدات تعتمد على عدة عوامل منها الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة ودرجة ذوبانية المبيد وقابلية الامتزاز ومعدل تحلله (16). هناك عوامل تتحكم في مصير المبيدات في التربة, اذ ان المبيدات قد تمتز من دقائق التربة ويتفاوت مقدار الامتزاز وفقا لصنف المبيد ونوع التربة والرطوبة و pHونسجة التربة, فيما يحدث الامتزاز المبيدات بقوة في التربة ذات نسبة عالية من الطين أو المواد العضوية (36).

ان استعمال المواد الكيميائية كالمبيدات قد يكون له اثرا مثبطا لعملية النترجة وبالتالي التقليل من حركة النتروجين في التربة ويحدث ذلك عن طريق تأثيرها على احياء التربة وتقليل فعاليتها. ان أحياء النترجة لها الحساسية اتجاه بعض الكيمياويات الزراعية لتأثيرها السمي وتختلف التأثيرات السمية للكيمياويات باختلاف الجرعات وخصائص التربة فهي تعمل على تقليل اعداد بكتريا النترجة في التربة مما يؤدي الى تقليل من عملية النترجة والنشدرة وبالتالي تقليل كمية النتروجين المعدني (13). فمبيد كلايفوسيت يعمل على خفض شديد في اعداد الاحياء المجهرية (40). وبالتحديد أن مكونات جزيئات مبيد التوبيك أكثر مقاومة للاضمحلال والتحلل (30). اذ ان مبيد التوبيك من المبيدات المتخصصة لمكافحة الادغال الرفيعة الاوراق ويرش بعد الانبات حيث يعمل على قتل الانسجة المرستيمية للادغال (39). كما ان بكتيريا ذاتية التغذية الكيميائية (*Nitrosomonas europaea* و *Nitrobacter winogradskyi*) كانت أكثر عرضة للتثبيط بالمبيدات من بكتريا متنوعة التغذية الكيميائية(27) .وبالتحديد بكتريا النترجة التي تكون حساسة لإضافة المبيدات (8). حيث تعد المبيدات من اخطر الملوثات البيئية لتأثيرها الشامل على جميع مكوناتها الحية فضلا عن انها تستخدم بشكل واسع مما يهدد التوازن البيئي حيث تسبب تاثيرات ضارة على الاحياء المجهرية في التربة ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني من مشكلة تملح التربة، ورغم هذه المخاطر البيئية الناجمة عن استخدام هذه المبيدات فان مشكلة تداخلها مع الملوحة ونسجة التربة وأثارها على نظام التربة بحاجة الى المزيد من الدراسات. لذلك تهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير تراكيز مختلفة من مبيد التوبيك وملوحة ونسجة التربة على اعداد بكتريا النترجة (*Nitrobacter* و*Nitrosomonas*) وعلى تراكيز النترات خلال مدد مختلفة من الحضن.

المواد وطرائق العمل

تم جمع عينات الترب من عمق صفر الى 30 سم من ثلاثة مواقع تمثل ترب مختلفة النسجة في حقول مزروعة بمحاصيل حقلية في قضاء المحاويل - محافظة بابل . جففت عينات التربة هوائيا بعد ازالة الحصى والبقايا النباتية منها ومن ثم طحنت بمطرقة خشبية ونخلت بمنخل سعة فتحاته 4 ملم. أجريت لعينات التربة

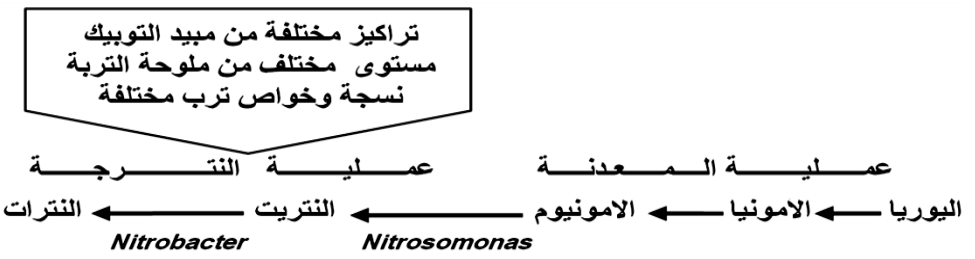
التحاليل اللازمة لتقدير الصفات الفيزيائية والكيميائية كالتوصيلية الكهربائية EC_e والأس الهيدروجينية pH في مستخلص العجينة المشبعة كما قدرت النسبه المئوية لتوزيع حجوم دقائق التربة بطريقة الماصة (18). قدرت المادة العضوية بطريقة Walkely and Black الواردة في (32). كما قدّر النيتروجين الكلي بواسطة هضم التربة بحامض الكبريتيك والبيروكلوريك المركزين وبأستعمال جهاز المايكروكلدال (32) قدّر الكالسيوم والمغنيسيوم بالتسحيح وقدر الصوديوم والبوتاسيوم باستخدام جهاز Flame photometer وقدرت السعة التبادلية للأيونات الموجبة وباقي الايونات الذائبة وفق الطرائق الواردة في (32).

تم ايصال ملوحة التربة الى المستويات المطلوبة من خلال غسل التربة بمياه مالحة للوصول الى المستوى المطلوب وهي ثلاثة مستويات من الملوحة (4 و8 و16) ديسيسمينز. م$^{-1}$ ولثلاث ترب هي الطينية والمزيجة والرملية المزيجة. وقد استعملت مياه المبزل الرئيسي في قضاء المحاويل الذي تبلغ ملوحته 24 ديسيسمينز. م$^{-1}$ بعد تخفيفه بماء الاسالة.

اخذت نماذج من الترب الثلاث بمقدار 200غم (على اساس الوزن الجاف) واضيف لها سماد اليوريا بمقدار115 كغمN.هكتار$^{-1}$, ثم خلطت جيدا ووضعت في دورق سعة 250 سم^3 وتم عمل 108 وحدة تجريبية بـ 3 مكررات لكل معاملة (مخطط 1) . قد حللت نتائج التجربة احصائياً على وفق طريقة تحليل التباين (ANOVA) للتجربة المختبرية ضمن تصميم (CRD) Completely Randomized Design وقورنت المتوسطات لحساب اقل فرق معنوي LSD عند مستوى المعنوية 0.05 (7).

رطبت التربة بالماء المقطر لتصل الى 70% من حدود السعة الحقلية وسجل وزن كل دورق بكافة محتوياته ليتم تعويض الماء المفقود. استعملت تراكيز مختلفة من مبيد التوبيك وهي 0 و0.7 و1 و1.4 غم. لتر$^{-1}$ والتي تمثل 0 و50 و75 و100 % من التركيز الموصى به, فمبيد التوبيك وهو مبيد انتخابي لمكافحة الأدغال رفيعة الأوراق في حقول الحنطة والشعير وهو أحد منتجات شركة Syngenta للمبيدات الزراعية وينتمي إلى مجموعة كلودينافوب-بروبانيل, اذ يحتوي كل لتر من مبيد التوبيك على 100 غرام من المادة الفعالة Clodinofop-Propargylو25 غم من Cloquintocet-mexyl.

حضنت الترب عند درجة حرارة 30 ±2 م° ولمدد 3 و6 و9 و12 و15 يوم قدر فيها اعداد احياء النترجة المجهرية الذاتية التغذية *Nitrosomonas*, (*Nitrobacter*) بطريقة العدد الاحتمالي الاعظم Most Probable Number (MPN) تبعا للطريقة الموصوفة من قبل (14) وذلك بعمل تخافيف وزرعها في اوساط غذائية خاصة لكل بكتريا. كما قدر تركيز النترات بعد كل مدة حضن لجميع المعاملات بطريقة الاستخلاص KCl (2M) واستخدام جهاز المايكرو كلدال(20).



مخطط (1) العوامل المدروسة ضمن تجارب هذا البحث

النتائج والمناقشة

تشير بيانات جدول (1) الى بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة حيث انها اتصفت بـ pH قاعدي ضعيف (اعلى من 7) ومادة عضوية منخفضة وكانت اعلى نسبة في التربة الطينية 16.5 غم. كغم$^{-1}$ اضافة الى تميزها بأعلى تراكيز للايــونات الذائبة عن التربتين المزيجة والرملية المزيجة, كانت السعة التبادلية للأيونات الموجبة 25.3 و19.5 و8.9 سنتي مول شحنة. كغم$^{-1}$ تربة للترب الطينية والمزيجة والرملية المزيجة على التوالي.

اظهرت نتائج اضافة تراكيز 50 و 75 و 100 % من التركيز الموصى به لمبيد التوبيك خلال مدة الحضن 3 و 6 و9 و12 و15 يوم من تاثيرا واضحا على اعداد بكتريا النترجة مقارنة مع تلك المعاملة التي لم يضف لها مبيد, فقد انخفضت اعداد بكتريا *Nitrosomonas* خلال مدة الحضن وان اكثر عدد للبكتريا كان عند عدم اضافة مبيد الى الترب (الاشكال 1 و2 و3 و4 و5) وان هناك فروق معنوية عند مستوى 0.05 % من حيث تأثير مبيد التوبيك على اعداد بكتريا *Nitrosomonas* في جميع الترب الطينية والمزيجة والمزيجة الرملية. بينما اظهرت مدتي الحضن 12 و15 يوم أعلى اعداد لهذه البكتريا في جميع الترب ويعزى ذلك الى ان البكتريا تزداد اعدادها عند توفر مصدر للنتروجين اضافة الى ان السماد المضاف يعد المادة الخاضعة لعملية النترجة, فاليوريا المضافة الى التربة ستتحلل خلال مدة الحضن الى الامونيا وتتحد الامونيا مع ايون الهيدروجين مكونة الامونيوم الذي يخضع الى عملية اكسدة الى نتريت بواسطة نشاط بكتريا *Nitrosomonas* بعدها يتحول الى نترات بفعل بكتريا *Nitrobacter* ويعد كلا الجنسان المذكوران انفا من اكثر الاجناس انتشارا في احداث عملية النترجة (29) , كما ان بكتريا النترجة ستبدأ بإعادة نشاطها تدريجيا بعد التعرض الى تركيز المبيد. وخاصة ان ظروف التربة من درجة الحرارة كانت مناسبة لها, حيث ان درجة الحرارة المثلى لنمو كل من بكتيريا النترجة (*Nitrosomonas* spp. و *Nitrobacter* spp.) هي 30 م° ولكن pH الأمثل لكلا البكتريا هو 8.0 (17) .

كذلك نلاحظ من النتائج المبينة في الاشكال 6 و7 و8 و9 و10 من ان مبيد التوبيك له ايضا تاثير معنوي على بكتريا *Nitrobacter* وكلما زاد التركيز قلت اعداد هذه بكتريا خلال مدد الحضن, بينما تميزت المعاملة التي لم يضف لها مبيد بأعلى اعداد لبكتريا *Nitrobacter*, كذلك سجلت مدتي الحضن 12 و15 اكثر اعداد لبكتريا *Nitrobacter* مقارنة بمدد 3 و6 و9 يوم في جميع الترب. ان هذا الانخفاض في اعداد بكتريا النترجة يشير الى انها قد تحسست لإضافة المبيد الذي يعد من المود الكيميائية Xenobiotics مما ادى ذلك الى تثبيط نمو هذه البكتريا. فيما اشير الى ان المستوى الدقيق لسمية المبيد على عملية النترجة تعتمد على نوع التربة (26).

ان استعمال المبيدات الكيميائية وعلى الرغم من اهميتها في مكافحة المسببات المرضية الا انها قد يكون لها تأثير على البيئة بشكل عام وخاصة على احياء التربة المجهرية. فالاستعمالات المفرطة او المتكررة للمبيدات الكيميائية تسبب اختلالا في التوازن الطبيعي بين الاحياء المجهرية واعدائها الحيوية فضلا عن تاثيراتها السلبية على عناصر البيئة والكتلة الاحيائية في التربة (5 ; 13) وذلك من خلال تثبيط نمو الاحياء المجهرية المستوطنة في التربة مما يؤثر في العمليات الحيوية الجارية في التربة. اذ اظهرت التحليلات الفسلجية البيئية للمجاميع البكترية (البكتيريا النترجة وعكس النترجة) انخفاضا معنويا في المتغيرات التجريبية عند المعاملة بالمبيدين الحشريين السيبرمثرين والثيامثوكسام (25). ان مبيدات الأعشاب والحشرات لها تاثير على عملية النترجة(24) ولكن ان *Nitrosomonas* sp. هو أكثر حساسية لمبيدي Lindane وDiazinon من *Nitrobacter* sp. على الرغم ان كلا النوعين من البكتيريا قد أظهرتا حساسية مماثلة لمبيد Carbofuran (28).

اما بالنسبة لملوحة التربة, فقد اظهرت النتائج تأثيرها الواضح خلال جميع مدد الحضن على خفض اعداد بكتريا *Nitrosomonas* و*Nitrobacter* . لذا نلاحظ من ان التربة ذات ملوحة 16 ديسيسيمنز.م$^{-1}$ قد سجلت اقل اعداد لبكتريا النترجة, ويعزى ذلك الى تاثير ملوحة التربة على الاحياء المسؤولة عن عمليه النترجة لكونها احياء حساسة للملوحة (6؛ 4). ان ارتفاع الضغط الاسموزي نتيجة زيادة مستوى الملوحة يؤدي الى تثبيط وقتل الاحياء الدقيقة وبالتالي سيؤدي الى زيادة تحرر ايون الامونيوم من تلك الخلايا غير الحية مما ينتج زيادة في عملية المعدنة وبالتالي زيادة النترات المتجمع (21). ان بكتريا النترجة للتربة خاضعة بشكل خاص لتذبذبات وجود المياه وبالتالي الى الإجهاد الملحي أو الضغط الاسموزي (41). فيما اشير الى أن زيادة الملوحة في معظم بيئات المياه العذبة لها اثر حرج بشكل كبير على عملية النترجة (24,38). كما أن الملح هو العامل المنظم المسؤول عن تغيير مجاميع البكتيريا المؤكسدة للأمونيا (19) .

اما بالنسبة لنسجة التربة فقد اظهرت النتائج في حصول فروقات في جميع المعاملات في اعداد بكتريا *Nitrosomonas* و *Nitrobacter* خلال مدد الحضن للترب الطينية والمزيجة والمزيجة الرملية التي اختلفت فيما بينها بحجم دقائق كل من الطين والغرين والرمل, اذ اظهرت التربة الطينية ارتفاعا في اعداد بكتريا النترجة مقارنة بتربتي المزيجة والمزيجة الرملية , حيث بلغت في الترب الطينيه 36.48 و31.16 خلية×10^{3}.غم$^{-1}$ تربة اعلى مستوى في اعداد البكتريا *Nitrosomonas* و *Nitrobacter*على التوالي. ان الزيادة في كلا الجنسين(*Nitrosomonas* و *Nitrobacter*) في التربة الطينية يعزى الى احتواءها على مقدار اكبر من الطين والماده العضوية والنيتروجين الكلي, كما ان ارتفاع محتوى الترب من الطين يزيد من سعتها التبادلية الايونية الموجبة(33) وان هذه السعة يمكن ان توفر بعض العناصر الغذائية. عموما ان اعداد الاحياء المجهرية في التربة يتناسب طرديا مع زيادة نسبة الطين (15), وبالتحديد ان اعداد احياء النترجة في التربة تزداد مع محتوى الطين فيها (12). ان نتائج التحليل الاحصائي لأعداد بكتريا النترجة اظهرت وجود فروقات معنوية للتداخل الثلاثي لتركيز مبيد التوبيك وملوحة ونسجة التربة.

كما اوضحت نتائج قياس معدلات تراكيز النترات للمستويات الملحية (4 و8 و16 ديسيسمينز. م$^{-1}$) في الترب الثلاثة عند التراكيز المختلفة من اضافة مبيد توبيك من ان هناك تاثيرا واضحا لتركيز مبيد التوبيك

على نسبة النترات في الترب (الشكل 11). فقد ادى ارتفاع تركيز المبيد الى ازدياد تراكم النترات خلال مدة الحضن وبلغ اقصى تركيز للنترات (معدل لمستويات الملحية الثلاثة) خلال 3 ايام للترب الطينية والمزيجة والمزيجة الرملية 48.83 و46.61 و43.68 ملغم.كغم$^{-1}$, بينما سجلت اقل قيمة لتركيز النترات 43.33 و41.81 و 37.63ملغم.كغم$^{-1}$ خلال مدة التحضين 15 يوم على التوالي, ويعزى ازدياد تراكم النترات بزيادة تركيز المبيد, الى ان المبيد له تاثير على بكتريا النترجة والاحياء المجهرية الاخرى التي تستهلك النترات من خلال عملية التمثيل من ضمنها بكتريا عكس النترجة مما ادى الى تراكم النترات, وعلى الرغم من ان النتائج قد اظهرت ان مبيد التوبيك له تاثيرا"على اعداد بكتريا النترجة لكن كانت اعدادها كافية لاكسدة الامونيوم وتكوين النترات ضمن عملية النترجة مما ادى الى ارتفاع تراكيز النترات في الترب الثلاثة خلال فترة الحضن 3 ايام بعدها انخفضت تراكيز النترات بشكل بسيط الذي اشارة الى استعادة نشاط الاحياء المجهرية الاخرى في الترب الثلاثة. كذلك ان النترات ستنخفض تدريجيا مع استمرار مدة الحضن بسبب تضاءل الامونيوم لاستنزافه من قبل الاحياء ودخوله في مسارات اخرى مما يؤدي الى خفض عملية النترجة او في التمثيل في اجسام الكائنات الحيه الدقيقة (11). ان اليوريا المضافة الى التربة ستتحلل بواسطة انزيم اليوريز لينتهي بها الى النترات وقد ثبط مبيد الاترازين نمو بكتريا النترجة وبالتالي انخفضت عملية النترجة مما ادى ذلك الى تراكم النترات في التربة (2), لذلك فان خطورة المبيد لا تتوقف على سوء استخدامها فقط وإنما يمتد تأثيرها على احياء المجهرية والعمليات البيولوجية التي تجري في التربة.

كذلك نلاحظ من النتائج زيادة عملية النترجة مع زيادة محتوى التربة من الطين وارتفاع سعتها التبادلية للايونات الموجبه وهذا يدل على ان تركيز النتروجين المتمعدن يقل بازدياد حجوم دقائق التربة وذلك بسبب صغر المساحة السطحية المعرضة لمهاجمة الاحياء الدقيقة التي تقوم بعملية المعدنة. هناك دور اساسي للمعادن الطينية في عملية نترجة التربة من حيث زيادة الطين يرافقه ارتفاع السعة التبادلية للأيونات الموجبة وتوفير تبادل موقعي لـ H^+ وNH^+ خلال أكسدة الأمونيا، وبالتالي الحد من انخفاض درجة الحموضة التي تؤثر على النمو البكتريا (34). في حين أن زيادة المواد المغذية والطين والمواد العضوية والسعة التبادلية للأيونات الموجبة يظهر نشاطا" مايكروبيا" أعلى (31). ان زيادة تركيز النترات المتراكمة في ترب جنوبي العراق ذات النسجة الطينية الغرينية مقارنة مع الترب ذات النسجة الرملية المزيجة بسبب الزيادة في المعدنة وانطلاق الامونيوم الذي بدوره يتاكسد الى نترات بعملية النترجة (3). ويمكن من ذلك تفسير النتائج من حيث زيادة النشاط ميكروبي في الترب الطينية مقارنة بالتربة المزيجة والرملية المزيجة.

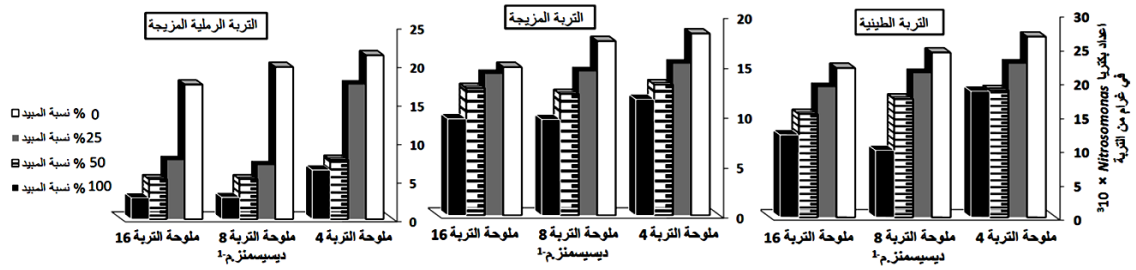
على العموم فان أحياء التربة وأشكالها وأعدادها تختلف بحسب النسجة لان لها دور في اعطاء بعض الصفات الفيزيائية والكيمائية المهمة من تهوية ونفاذية ومسك الماء والسعة وتبادل الايونات وحركة العناصر(9) وهذه الصفات لها دور في توفير الظروف المناسبة لاحياء التربة المجهرية وخاصة ان بعض الاحياء المجهرية التي تشكل أحد أسباب خصوبة التربة. كما أن العديد من العوامل الفيزيائية والبيئية والكيميائية وتداخلاتها تؤثر على نترجة التربة بطريقة معقدة منها طبيعة التربة وحالة الرطوبة والتهوية وpH ودرجة الحرارة (37) . فيما ارتبطت معدلات النترجة مع أنواع التربة (22).

الاستنتاجات

نستنتج من خلال نتائج هذه الدراسة ان هناك تأثيرا معنويا لمبيد التوبيك خلال مدد الحضن من 3 الى 15 يوم في اعداد بكتريا *Nitrosomonas* و *Nitrobacter* وفي تراكم تراكيز النترات خلال اضافة 50 و75 و100% من التراكيز الموصى بها من المبيد, وتداخل هذا التأثير مع الملوحة الذي كان سلبيا بينما اختلف التأثير مع تغير النسجة وظروف التربة. ان مبيد التوبيك قد اخفض بشكل واضح اعداد بكتريا النترجة لان المبيد الواصل الى الترب يعد مادة كيميائية دخيلة يمكن ان يؤثر على أحياء التربة مما يخل بالتوازن الطبيعي للنظام البيئي في التربة. كما ان تراكيز النترت الناتجة من عملية النترجة قد ارتفعت في التربة الطينية مقارنة بالتربة المزيجة والرملية المزيجة بينما حدث العكس عند زيادة الملوحة, فيما اظهرت النتائج من تأثير معنوي للتداخل الثلاثي لتركيز مبيد التوبيك وملوحة ونسجة التربة.

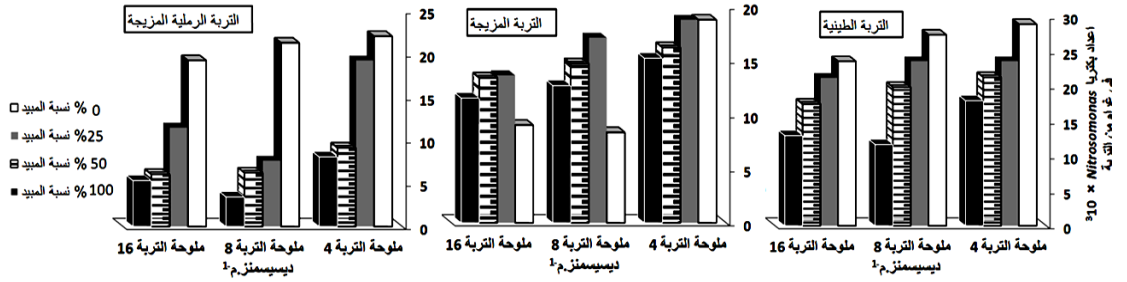
جدول (1) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة

الخاصية		الوحدات	التربة الطينية	التربة المزيجة	التربة الرملية المزيجة
EC_e		ديسيسمنز .م$^{-1}$	4.2	3.8	2.7
pH			7.8	8.1	7.2
الايونات الذائبة	Ca^{+2}	ملي مول.لتر$^{-1}$	16.2	11.3	5.7
	Mg^{+2}		2.4	1.6	1.4
	Na^{+1}		7.1	5.8	3.2
	K^{+1}		1. 2	0.6	0.2
	Cl^{-1}		17.5	15.7	14.2
	SO_4^{+2}		2.1	2.0	2.1
	HCO_3^{-1}		3.6	2.7	2.3
المادة العضوية		غم. كغم$^{-1}$ تربة	16.5	9.7	5.1
النتروجين الكلي		ملغم .كغم$^{-1}$ تربة	1.4	0.6	0.4
السعة التبادلية للأيونات الموجبة		سنتي مول شحنة. كغم$^{-1}$ تربة	25.3	19.5	8.9
النسجة			طينية	مزيجة	رملية مزيجة
الرمل		غم .كغم$^{-1}$ تربة	44	330	760
الغرين			365	470	145
الطين			591	200	95



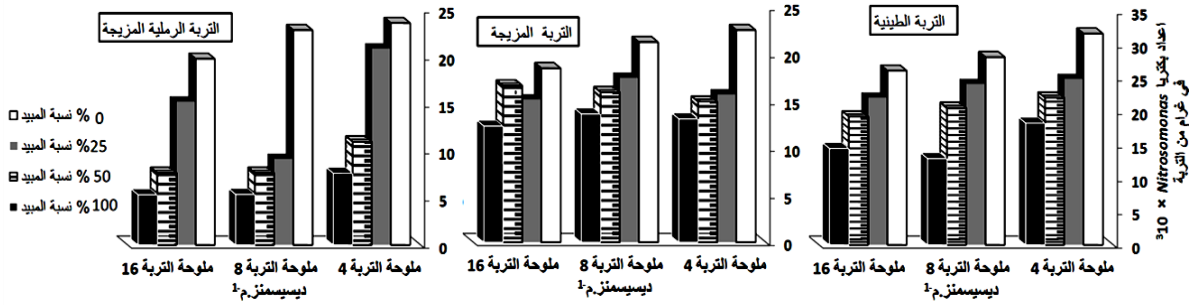
نسبة اضافة المبيد %	0	50	75	100	
المعدل العام لتأثير المبيد على أعداد البكتريا ×10³	20.24	15.46	11.95	9.28	LSD(0.05):0.53
تداخل اضافة المبيد + ملوحة التربة + نسجة التربة					LSD(0.05):1.61

شكل (1) تأثير ملوحة ونسجة التربة وتركيز مبيد التوبيك في اعداد بكتريا *Nitrosomonas*(خلية×10³ . غم-1 تربة) خلال مدة الحضن 3 يوم



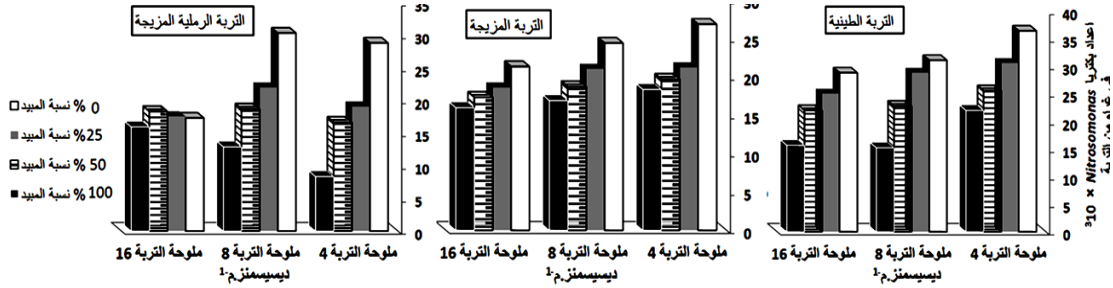
نسبة اضافة المبيد %	0	50	75	100	
المعدل العام لتأثير المبيد على أعداد البكتريا ×10³	19.83	17.34	13.82	10.96	LSD(0.05):0.57
تداخل اضافة المبيد + ملوحة التربة + نسجة التربة					LSD(0.05):1.67

شكل (2) تأثير ملوحة ونسجة التربة وتركيز مبيد التوبيك في اعداد بكتريا *Nitrosomonas* (خلية×10³ . غم-1 تربة) خلال مدة الحضن 6 يوم



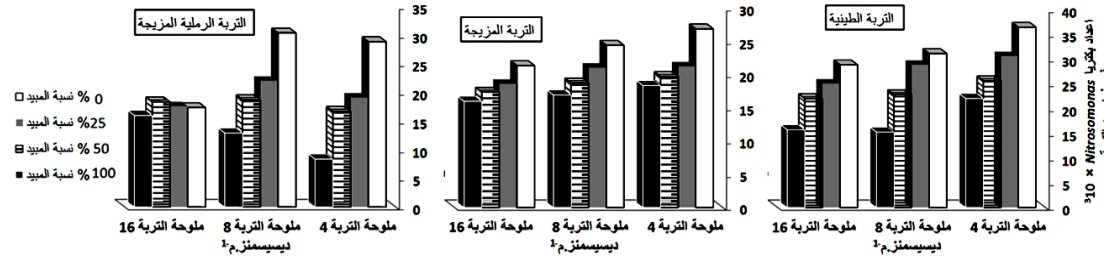
نسبة اضافة المبيد %	0	50	75	100	
المعدل العام لتأثير المبيد على أعداد البكتريا ×10³	23.81	18.28	15.07	11.45	LSD(0.05):0.55
تداخل اضافة المبيد + ملوحة التربة + نسجة التربة					LSD(0.05):1.65

شكل (3) تأثير ملوحة ونسجة التربة وتركيز مبيد التوبيك في اعداد بكتريا *Nitrosomonas* (خلية×10³ . غم-1 تربة) خلال مدة الحضن 9 يوم



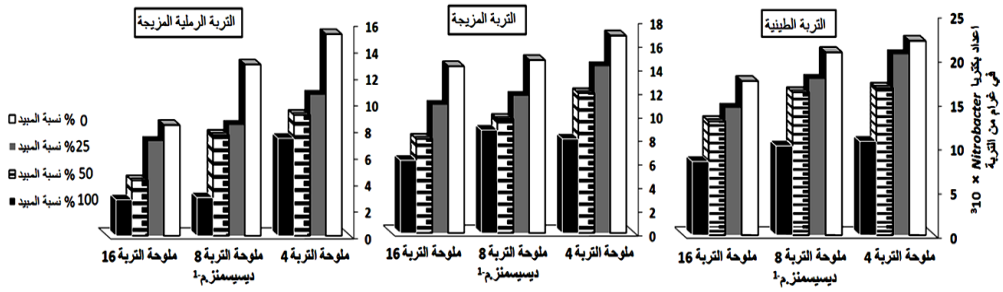
نسبة اضافة المبيد %	0	50	75	100
المعدل العام لتأثير المبيد على أعداد البكتريا ×10^3	23.10	22.56	18.70	15.17
تداخل اضافة المبيد + ملوحة التربة + نسجة التربة				LSD(0.05):0.55
				LSD(0.05):1.66

شكل (4) تأثير ملوحة ونسجة التربة وتركيز مبيد التوبيك في اعداد بكتريا *Nitrosomonas* (خلية×10^3 . غم^-1 تربة) خلال مدة الحضن 12 يوم



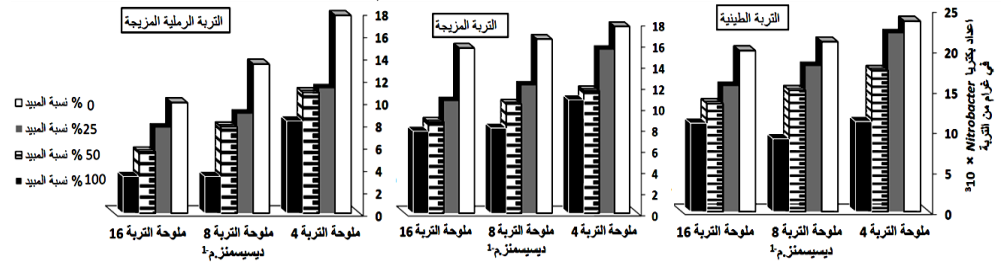
نسبة اضافة المبيد %	0	50	75	100
المعدل العام لتأثير المبيد على أعداد البكتريا ×10^3	27.31	22.69	20.02	15.72
تداخل اضافة المبيد + ملوحة التربة + نسجة التربة				LSD(0.05):0.54
				LSD(0.05): 1.69

شكل (5) تأثير ملوحة ونسجة التربة وتركيز مبيد التوبيك في اعداد بكتريا *Nitrosomonas*(خلية×10^3 . غم^-1 تربة) خلال مدة الحضن 15 يوم



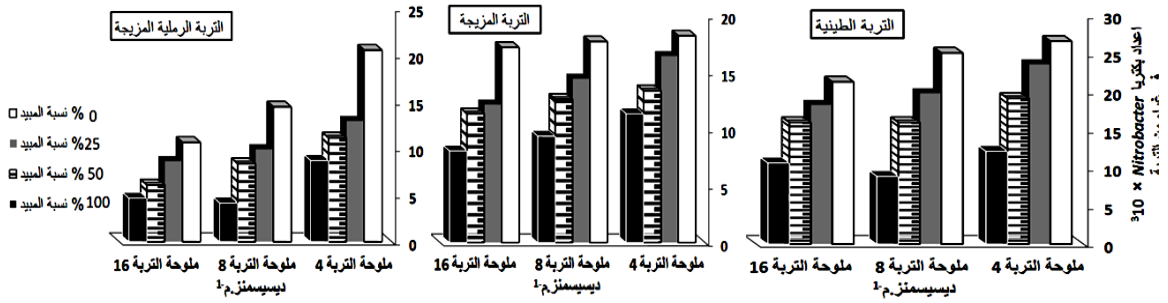
نسبة اضافة المبيد %	0	50	75	100
المعدل العام لتأثير المبيد على أعداد البكتريا ×10^3	15.82	12.83	10.70	7.22
تداخل اضافة المبيد + ملوحة التربة + نسجة التربة				LSD(0.05):0.54
				LSD(0.05):1.62

شكل (6) تأثير ملوحة ونسجة التربة وتركيز مبيد التوبيك في اعداد بكتريا *Nitrobacter* (خلية×10^3 . غم^-1 تربة) خلال مدة الحضن 3 يوم



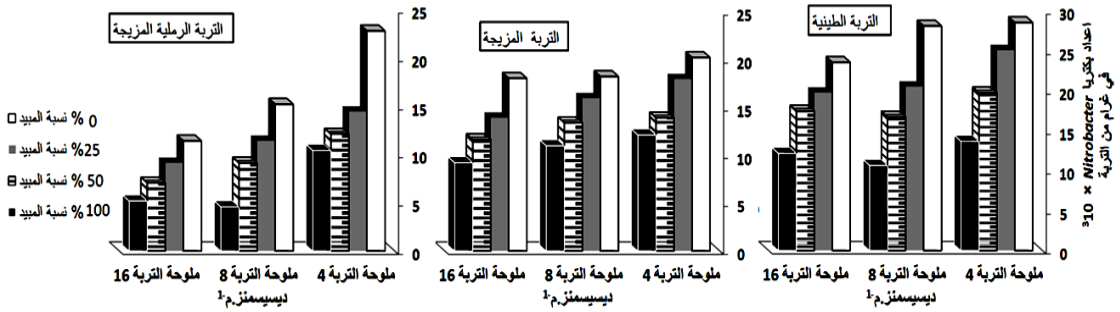
نسبة اضافة المبيد %	0	50	75	100
المعدل العام لتأثير المبيد على أعداد البكتريا ×10^3	17.27	13.51	11.18	8.06
تداخل اضافة المبيد + ملوحة التربة + نسجة التربة				LSD(0.05):0.54
				LSD(0.05):1.62

شكل (7) تأثير ملوحة ونسجة التربة وتركيز مبيد التوبيك في اعداد بكتريا *Nitrobacter* (خلية×10^3 . غم$^{-1}$ تربة) خلال مدة الحضن 6 يوم



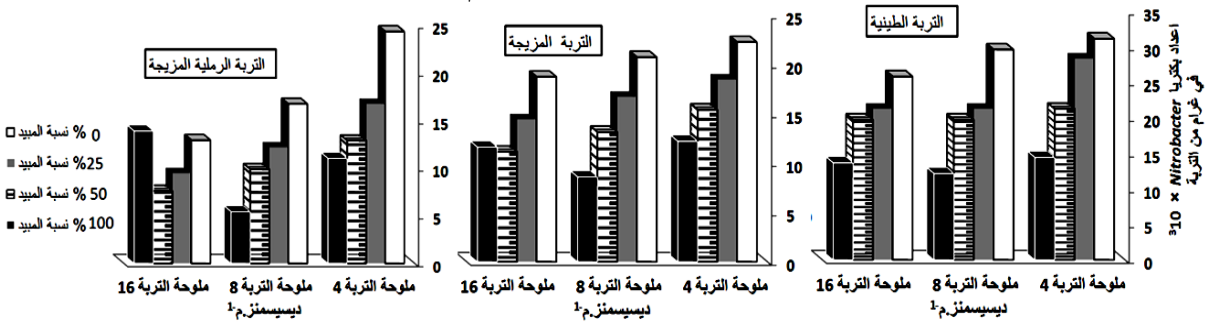
نسبة اضافة المبيد %	0	50	75	100
المعدل العام لتأثير المبيد على أعداد البكتريا × 10^3	19.08	15.11	12.66	8.66
تداخل اضافة المبيد + ملوحة التربة + نسجة التربة				
$LSD_{(0.05)}$:1.61				$LSD_{(0.05)}$:0.53

شكل (8) تأثير ملوحة ونسجة التربة وتركيز مبيد التوبيك في اعداد بكتريا *Nitrobacter* (خلية×10^3 . غم$^{-1}$ تربة) خلال مدة الحضن 9 يوم



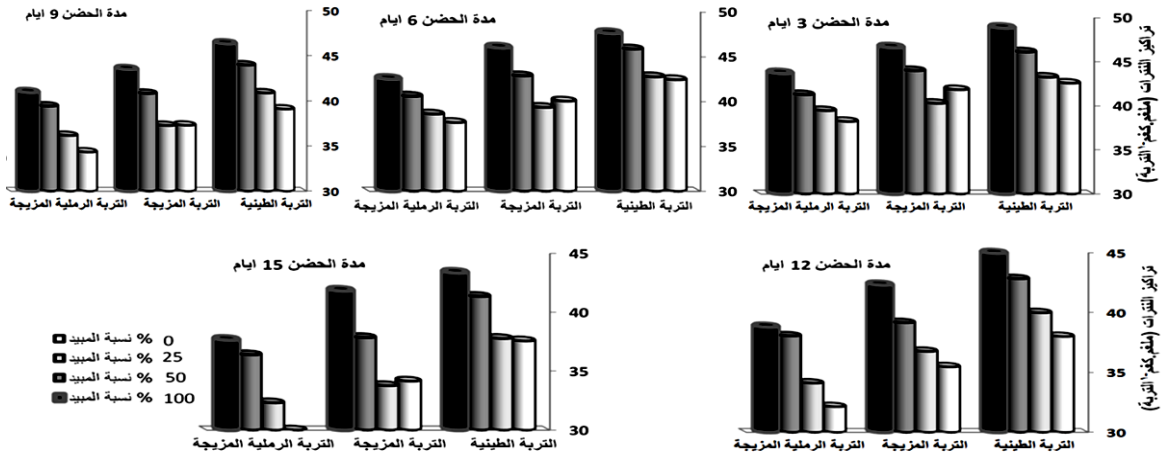
نسبة اضافة المبيد %	0	50	75	100
المعدل العام لتأثير المبيد على أعداد البكتريا × 10^3	20.68	16.46	13.47	9.88
تداخل اضافة المبيد + ملوحة التربة + نسجة التربة				
$LSD_{(0.05)}$:1.68				$LSD_{(0.05)}$:0.56

شكل (9) تأثير ملوحة ونسجة التربة وتركيز مبيد التوبيك في اعداد بكتريا *Nitrobacter* (خلية×10^3 . غم$^{-1}$ تربة) خلال مدة الحضن 12 يوم



نسبة اضافة المبيد %	0	50	75	100
المعدل العام لتأثير المبيد على أعداد البكتريا × 10^3	22.49	17.65	14.55	11.69
تداخل اضافة المبيد + ملوحة التربة + نسجة التربة				
$LSD_{(0.05)}$:2.09				$LSD_{(0.05)}$:0.69

شكل (10) تأثير ملوحة ونسجة التربة وتركيز مبيد التوبيك في اعداد بكتريا *Nitrobacter* (خلية×10^3 . غم$^{-1}$ تربة) خلال مدة الحضن 15 يوم



شكل (11) تاثير اضافة تراكيز مختلفة من مبيد التوبيك على تركيز النترات في ترب الدراسة

المصادر

1. إبراهيم, نيفين عبد الغنى محمد (2000)علاقة المبيدات الحشرية بالبيئة والإنسان. مجلة أسيوط للدارسات البيئية - العدد الثانى والثلاثون:67-71.
2. التميمي, عباس فاضل علي.1999. ظروف الاكسدة ومبيدات الاعشاب وعلاقتهما بتحلل اليوريا والنترجة في ترب مزروعة بالرز والذرة الصفراء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق
3. الجابري . ميعاد مهدي1989. النترجة وتحلل اليوريا في بعض ترب جنوب العراق . رسالة ماجستير – قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة البصرة .
4. جار الله, عباس خضير عباس 1998. التحولات البايولوجية لسماد اليوريا وصفاته الحركية في الترب المتأثرة بالملوحة، رسالة ماجستير، كلية الزراعة. جامعة بغداد
5. الخفاجي, علي عبد الحسين محسن.2000. تاثير الحرق ومبيد الكلايفوسيت والمواد المضافة وطرق الاضافة في المكافحة المتكاملة للقصب البري. *Phragmites communis* . (Trin)اطروحة دكتوراه كلية الزراعة. جامعة بغداد.
6. الراشدي ، راضي كاظم وعلي حمضي ذياب و عبد المهدي صالح الانصاري 1997 .فعالية انزيم اليوريز Urease وتطاير الامونيا من اليوريا المضافة الى الطماطة المروية بنظام الري بالتنقيط.مجلة العلوم الزراعية العراقية. 28 (1):1-8.
7. الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية. جامعة الموصل.
8. الشماع . سحر ضياء 1997. تثبيط عملية النترجة في الترب المعاملة بالنفط الاسود ومبيد الاترازين . رسالة ماجستير – قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة بغداد
9. العاني، عبد الله نجم ،1980، مبادئ علم التربة. الطبعة الأولى. مطبعة جامعة الموصل، العراق. ص:65.
10. العطب ، صلاح مهدي سلطان . 2008 . التغاير في خصائص الترب وتصنيفها لبعض مناطق محافظة البصرة . إطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة – جامعة البصرة.
11. علي, نور الدين شوقي, ندى حميد مجيد, يوسف احمد محمود الالوسي.2006. تاثير المصادر العضوية المعدنية ومدة الحضن في اعداد بكتريا النترجة والازوبكترا والنتروجين الجاهز في تربة كلسية. مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37(6):43-48, 2006.

12. الكسندر, مارتن. 1981. مقدمة في مكروبيولوجيا التربة. مترجم من قبل عبد العزيز محمود سلامة ويوسف علي حمدي وخالد ماجد حميد. كلية العلوم- جامعة بغداد.
13. الوكاع ، عدنان حسين علي . 2003 . تأثير بعض المواد المضافة وطرائق ومواعيد الاضافة في فاعلية مبيد الكلايفوسيت المستخدم لمكافحة دغل الزمزوم *Dichanthium* (*annulutu* Forsk.) Stapf. رسالة ماجستير - كلية الزراعة – جامعة بغداد.

References

14. Alexander, M. (1965). Soil Nitrogen" Bartholomew.W.V.and Clark, F.E(ed) American Society of Agronomy ,Madison, Wisconsin, USA.
15. Alexander. M. 1977. Introduction to Soil Microbiolgy.2nd .by John Wiley and Sons . Inc . New York.
16. Anderson. A.1983.Composted municipal refuse as fertilizers and soil conditioner. Effect on the contents of heavy metals in soil and plant. as compared to sewage sludge. manure and commercial fertilizers .(2): 146-148.
17. Bhaskar, K. V. and P.B.B.N. Charyulu (2005) Effect of environmental factors on nitrifying bacteria isolated from the rhizosphere of *Setaria italica* (L.) Beauv . African Journal of Biotechnology. Vol. 4 (10), pp. 1145-1146.
18. Black, C. A. (ed.) (1965) Method of Soil Analysis, Part 1: Physical Properties. American Society of Agronomy, Inc. Publisher, Madison, Wisconsin USA.
19. Bollmann, A. and H. J. Laanbroek (2002) Influence of oxygen partial pressure and salinity on the community composition of ammonia-oxidizing bacteria in the Schelde estuary. Aquatic Microbial Ecology. Vol. 28: 239–247.
20. Bremner, J. M. and D.R. Keeney (1965)Steam-distillation methods for determination of ammonium, nitrate and nitrite. In: Methods of soil analysis: Part 2: Chemical and microbiological properties. Ed by C. A. Black 1965. In: Methods of soil analysis, Part2. American Society of Agronomy, Inc. Publisher, Madison, Wisconsin USA.
21. Broadbent. F.E. 1965. Mineralization . Immobilization and Nitrification. in Management of Nitrogen in Irrigated Agriculture Prat. P.F .(ed.). Published by the University of California 124-131.
22. Ste-Marie, C. and D. Pare (1999)Soil, pH and N availability effects on net nitrification in the forest floors of a range of boreal forest stands. Soil Biology and Biochemistry 31: 1579-1589.
23. Duane. T.G. and R. W.Miller.2004. Soil in our environment .10th edition. Acad.Press Inc., LTD.(C.F.M.I.Artoshy,2004.Some factors affecting sheep manure decomposition enzymatic activity on C,N kinetics in calcareous soils. Msc thesis Coll. Agric. Dohuk Univ.).Ecology: 633-642.

Soil. Journal of Agricultural Science; Vol. 7, No. 1; 2015:30-42.

31. Meyer, D. ; K. Heck, M. Andrighetti and F. Bento(2015) Microbial activity in two soils with different clay content contaminated by different diesel/ biodiesel mixtures. African Journal of Microbiology Research. 9(17):1175-1183.
32. Page. A.L.; R. H. Miller and D.R. Keeney (1982). Methods of Soil Analysis. Part (2). 2nd edition. Agronomy 9. Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin.
33. Peinemann, N. ; N. Amiotti, P. Zalba and M. B. Villamil (2000) Effect of Clay Minerals and Organic Matter on the Cation Exchange Capacity of Silt Fractions. Journal of Plant Nutrition and Soil Science. 163(1):47 – 52.
34. Powell, S. J. and J. I. Prosser (199 l) Protection of *Nitrosomonas europaea* colonizing clay minerals from inhibition by nitrapyrin . Journal of' General Microbiology. 137 :1923-1929.
35. Roger, P.A.; I. Simpson, R. Oficial, S. Ardales and R. Jimenez. Effects of pesticides on soil and water microflora and mesofauna in wetland ricefields: a summary of current knowledge and extrapolation to temperate environments. *Australian Journal* of Experimental Agriculture, 1994,34:1057-68 1057.
36. Tiryaki, O. and C. Temur (2010)The fate of pesticide in the

24. Enrich-Prast, A. (2006) Effect of Pesticides on Nitrification in Aquatic Sediment Braz. J. Biol., 66(2A): 405-412.
25. Filimon, M. N. ; S. O. Voia, R. Popescu, G. Dumitrescu, L. P. Ciochina, M. Mituletu , D. C. Vlad (2015)The effect of some insecticides on soil microorganisms based on enzymatic and bacteriological analyses. Romanian Biotechnological Letters, Vol. 20, No. 3:10439-10447.
26. Glenn W. Stratton (1990)Effects of the insecticide endosulfan on nitrification in low pH agricultural soils. Environmental Toxicology. 5(4) : 319–336.
27. Grant, M. A. (1979)A testing program to determine the effects of pesticides on environmentally important bacteria. Degree of Doctor of Philosophy. Iowa State University Ames, Iowa.
28. Ibiene A. A. and Okpokwasili G. S. C. Comparative toxicities of three agro-insecticide formulations on nitrifying bacteria Report and Opinion, 2011; 3:(12):14-17.
29. Janzen, H. 1987. Effect of fertilizer on soil productivity in long - term-spring wheat rotation. Canadian. J. Soil Sci., 67(1):165-174.
30. Ketif, A. ; R. Djamaï, C. Abdennour & S. Seridi Combined Effect of Three Pesticides (Zoom, Topik and Ortiva) and Phosphorus Fertilization on Some Physicochemical Parameters of

environment. J. Biol. Environ. Sci., 4(10): 29-38.

37. Sahrawat, K. L. (2008)Factors Affecting Nitrification in Soils. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 39: 1436–1446.
38. Santoro, A. L. and Enrich-Prast , A. (2009) Salinity control of nitrification in saline shallow coastal lagoons *Acta Limnol. Bras*., 2009, vol. 21, no. 2, p. 263-267.
39. Stranchar, P.1995. Topic a new germincide for Cereals Journal Article Survey South Africa. 53: 125-130.
40. Ubuoh, E. A.; Akhionbare, S. M.O. and W. N. Akhionbare (2012) Effects of Pesticide Application on Soil Microbial Spectrum: Case Study- Fecolart Demonstration Farm, Owerri-West, Imo State, Nigeria.International Journal Of Multidisciplinary Sciences And Engineering, VOL. 3, NO. 2: 34-39.
41. Wood, N. J. and J. Sorensen (1998) Osmotic stimulation of microcolony development by *Nitrosomonas europaea*. FEMS Microbiology Ecology 27 :175-183.
42. Yan, N. ; P. Marschner, W. Cao, C. Zuo, W. Qin. (2015)Influence of salinity and water content on soil microorganisms. International Soil and Water Conservation Research.3(2015)316–323.