تأثير المبيدات الفطرية المختلفة على تحولات النتروجين في التربة

رزاق غازي نغيمش
جامعة ذي قار / كلية العلوم

الخلاصة

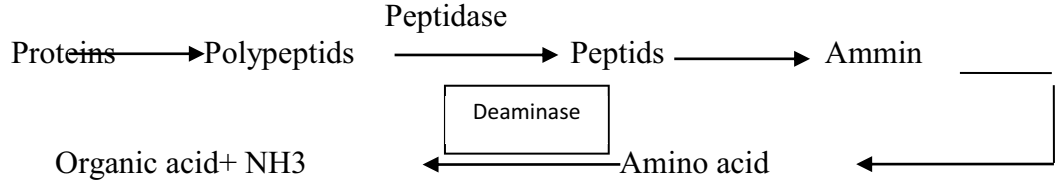
تناول هذا البحث تاثير ثلاثة مبيدات فطرية Benomil و(RadumilMZ) و(Polyram -Combi) على معدنة النتروجين العضوي في التربة، وكانت تراكيز هذه المبيدات (250,200,150,100,50,0) جزء في المليون ولكل مبيد فطري. وقد بلغ انتاج تحرر الامونيوم من المادة العضوية وللمبيدات الثلاثة البنوميل والرايدوميل MZ وبوليرام كومبي (7.99,7.91.7.53)% على التوالي خلال شهرين من الحضن بدرجة (23) م ولايوجد فرق منوي لاي مستوى كذلك لايوجد فرق معنوي بين التراكيز المختلفة للمبيدات وتاثيرها في تحرر الامونيوم. اما التداخل مابين المبيد الفطري وتركيزه فلايوجد فرق معنوي احصائي ولأي مستوى في تحرر الامونيوم من المادة العضوية. اما بالنسبة لتحرر النترات وجدنا العكس اذ اثرت المبيدات معنويا في تحرر النترات بعد مرور شهرين من الحضن اذ بلغت 4156.40,3036.85,2045.09) جزء في المليون وللمبيدات الفطرية البنيوميل والرايدوميل والبوليرام كومبي على التوالي. وكان الفرق بينهما معنويان وبمستوى) P<0.10اما تاثير التراكيز المختلفة للمبيدات الثلاثة على النترات فكانت (721.22,2648.87,1849.17,1701.24,1441.41,876.45) جزء في المليون والتراكيز (250 ppm 200, 150, 100, 50, 0) جزء في المليون على التوالي وكان الفرق بينهما معنويا بالمستوى (p<0.01) وحدث التثبيط في كمية النترات المتحررة عند التراكيز 250 ppm. اما التداخل مابين المبيد الفطري Benomil والتراكيز وتاثيرها في زيادة وتحريره للنترات حيث حصل اعلى تحرر عند التركيز 100 جزء في المليون . وبدا يتاثر بزيادة تركيز المبيد حتى تثبط بشكل كبير تحرر عند التركيز 250 ppm اما بالنسبة لتراكيز Radumil (200,150,100,50)ppm فقد ازداد النترات وبصورة معنوية في المستوى (p<0.01) وانخفضت النترات بشكل كبير جدا عند التركيز (250) جزء في المليون .

اما بالنسبة للمبيد البوليرام كومبي وعلاقته بتراكيزه وتحرر النترات فقد اثبت المبيد ان هناك زيادة معنوية لانتاج النترات ولكل التراكيز وبمستوى معنوي (p<0.01) وكان اعلى انتاج حدث ند التركيز 200 جزء بالمليون وبعدها انخفضت ولكن هذا الانخفاض في تكوين النترات ظل عاليا مقارنة بمعاملة المقارنة (Control).

المقدمة

يعد النتروجين احد العناصر الغذائية الرئيسة في التربة اذ يساهم في بناء بروتين خلايا كل الكائنات المجهرية الحية المتواجدة في التربة ومن ثم أقسامها وتكاثرها . ونظرا لعدم وجود معادن او صخور في التربة تحتوي على عنصر النتروجين حتى تزودها بهذا العنصر بعد عمليتي التجوية والتعرية لذا أصبح الاعتماد كليا في تزويد التربة بهذا العنصر على اضافة المواد العضوية من جهة واستغلال غاز النتروجين الجوي من جهة اخرى كونه يشغل 79% من مجموع غازات الغلاف الجوي وقد وجهت البحوث على اساس الفائدة الكبرى من هذا الغاز وتحويله الى امونيا داخل التربة بواسطة الاحياء المجهرية سواء التعايشية مع البقوليات او الاحياء المجهرية الحرة المعيشة في التربة كجنس Azotobacter وكذلك البكتريا اللاهوائية كجنس *Clostridium* وغيرها من البكتريا الاخرى وكذلك الطحالب المثبتة للنتروجين كالـ *Polycalothrix , Calothrix , Chroococcus, Oscillatoria* , *Anabena , Nostoc* وغيرها .

وحين وصول النتروجين الى جسم الاحياء المجهرية او النباتات البقولية سوف تتكون البروتينات وبعد موت هذه الاحياء تجري عمليات التفسخ والتحلل المايكروبيلوجي وتحويل المواد العضوية الحاوية على النتروجين الى اشكال مختلفة هي NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-، وتسمى هذه العلميات بمعدنة المادة العضوية والنترجة وتحدث وفقا للمعادلات التالية :



$$NH_4 + O2 + 6\,e \longrightarrow NO2 + 2H + F\ 66\ KCAL$$
$$NO_2 + O2 + 2e \longrightarrow NO_3 + F\ 17.5\ KCA$$

حين تتحول المادة العضوية بوجود الاحياء المجهرية الى امونيا ثم بعد ذلك تجري خطوات النترجة وكل هذه العمليات مسئولة عنها اجناس *Nitrosomonas* و *Nitrobacter* فعند حدوث اي قتل او تثبيط لاحد هذه الاحياء المجهرية سوف يحدث تخلخل في ظهور صور النتروجين على غرار الاشكال الاخرى وان زيادة نشاط اي منهما سوف يؤثر على زيادة وتراكم صور النتروجين وفقا لذلك النشاط المايكروبيولوجي . وقد درس الكثير من الباحثين علاقة مبيدات بعملية معدنة النتروجين والنترجة .
وقد وجد (Alexander 1969) علاقة وثيقة بين المبيدات في التربة وتفاعلها مع الظروف البئية والخواص البايلوجية لتاثيرهما على تحولات النتروجين في التربة ولاحظ (Hanke1971) ان الجنس *Nitrosomonas* اكثر حساسية من الجنس *Nitrobacter* للمبيدات في الوسط السائل كما وجد (الوحيلي 1985) ان احياء المعدنة تتاثر بدرجة كبيرة بالمبيدات . وبما ان بعض المبيدات ترش في جميع مواسم الزراعة وبكميات كبيرة فلابد من كثرة المتساقط منها على التربة مؤثرا على هذه الاحياء المستخدمة في عملية المعدنة والنترجة .. وبما ان المبيدات الكيمياوية هي مركبات عضوية ولاعضوية متخصصة تعمل على قتل الفطريات والبكتريا والاكتينوماستس والادغال والينماتودا . فالكثير منها يفتك بهذه الكائنات الحية والقسم الاخر يذهب الى الهواء والتربة (قاسم وعلي 1989) وقد اختلفت هذه المبيدات في طبيعتها الكيمياوية وفترة بقائها وكذلك تركيزها في الجدول (1).
وضعت التربة بواقع ووفقا لهذه المؤثرات تتاثر الاحياء الحية بذلك . ولهذا الهدف تم دراسة تراكيز مختلفة من المبيدات الفطرية في العراق وتاثيرها على معدنة النتروجين العضوي والنترجه.

المواد وطرق العمل

اخذت نماذج التربة من حقل كلية العلوم / جامعة ذي قار وجففت هوائيا وطحنت وامررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم ،وقدر فيها الصفات الفيزياوية والكيمياوية كما (100غم) في دوارق زجاجية حجمها (200 ملم) واضيف اليها (1غم) مسحوق الجت المطحون كما اضيف اليها المبيدات الفطرية (Benomil50%(MZ)وRadumil و80%Polyram-combi,68%وبستة تراكيز هي(0 ، 250,200,150,100,50) جزء في المليون حسبت على اساس المادة الفعالة للمبيد . خلطت التربة والمادة العضوية والمبيدات جيدا واضيف اليها الماء المقطر المعقم للوصول الى حد السعة الثقيلة للتربة وتعوض الرطوبة المفقودة على اساس الوزن . غطيت الدوراق باكياس النايلون لمنع التبخر ووضعت في الحاضنة بدرجة 23 م حسب التجارب العاملية باستخدام تصميم القطاعات كاملة العشوائية (C.R.B.D) باربع مكررات (الراوي وخلف الله 2000) ومدة 60 يوما ، وتم اخذ العينات من التربة لقياس الامونيوم والنترات لاسبوعين .قدرت الصفات الكيمياوية للتربة

(درجة التفاعل pH) التوصيل الكهربائي (EC) والكلوريد (Cl) والكاربونات والكالسيوم والمغنسيوم بالطرق الروتينية كما جاء في (Black). كذلك القدرات الفيزياوية للتربة (السعة الحقلية بالطريقة الوزنية للمختبر ،والكثافة الظاهرية بالطريقة الوزنية ونسجة التربة حسب طريقة (Bouyouces,1936 . وقدر الامونيوم (NH_4)والنترات (NO^-_3) بعد استخلاصها بمحلول 2N KClاذ قدر الامنيوم بطريقة التسحيح (Black , 1965)، اما النترات فقيست بالطريقة الروتينية بواسطة جهاز Specrophotometer وبطول موجي A220 ثم قيست A275 وحسب العلاقة :

Ppm N = Conc . Of N_2 at220-Conc . Of organic mater at 275*F*D

43

D=Dilltion

جدول رقم (1) : بعض الصفات الكيمياوية والفيزياوية للتربة المدروسة

المادة المقاسة	القيمة (ووحداتها)
PH	7.75
EC	Mmhos\cm3.0
NH^{4+}	%0.04
NO^{3-}	meg\L12
CL^{-}	meg\L14.1
CO^{3}	0
HCO^{3}	meg\L 0.18
Ca^{++}	meg\L 13.O4
Mg^{++}	meg\L2.1
السعة الحقلية	%24
نسبة الرمل	%59.6
نسبة الطين	%10
نسبة الغرين	%30.4
نسجة التربة	رملية مزيجية
المادة العضوية	%1.05
الكثافة الظاهرية	1.25gm\cm^3

جدول رقم (2):_تاثير المستويات المختلفة من المبيدات الفطرية الثلاثة على كمية الامونيوم المتحررة من المادة العضوية خلال فترات الحضن (60) يوم.

Fungicide	Ppm	Time in weeks				$NH_4+(\%)$
	Conc.	2	4	6	8	Exi
Benomil	**0**	**0.30**	**0.30**	**0.31**	**0.31**	**1.22**
	50	**0.36**	**0.30**	**0.32**	**0.31**	**1.29**
	100	**0.30**	**0.30**	**0.31**	**0.32**	**1.23**
	150	**0.34**	**0.30**	**0.32**	**0.30**	**1.26**
	200	**0.30**	**0,29**	**0.34**	**0.32**	**1.25**
	250	**0.35**	**0.31**	**0.32**	**0.30**	**1.28**
	Exi	**1.95**	**1.80**	**1.92**	**1.86**	**7.53**
Radumil	**0**	**0.30**	**0.30**	**0.31**	**0.31**	**1.22**
	50	**0.31**	**0.31**	**0.32**	**0.33**	**1.27**
	100	**0.38**	**0.31**	**0.34**	**0.32**	**1.35**
	150	**0.31**	**0.29**	**0.32**	**0.33**	**1.25**
	200	**0.41**	**0,31**	**0.35**	**0.38**	**1.44**
	250	**0.42**	**0.32**	**0.31**	**0.33**	**1.38**
	Exi	**2.12**	**1.84**	**1.95**	**2**	**7.91**
Polyram Combi	**0**	**0.30**	**0.30**	**0.31**	**0.31**	**1.22**
	50	**0.41**	**0.32**	**0.34**	**0.32**	**1.39**
	100	**0.40**	**0.34**	**0.34**	**0.30**	**1.38**
	150	**0.35**	**0.32**	**0.32**	**0.34**	**1.33**
	200	**0.42**	**0,30**	**0.35**	**0.32**	**1.39**

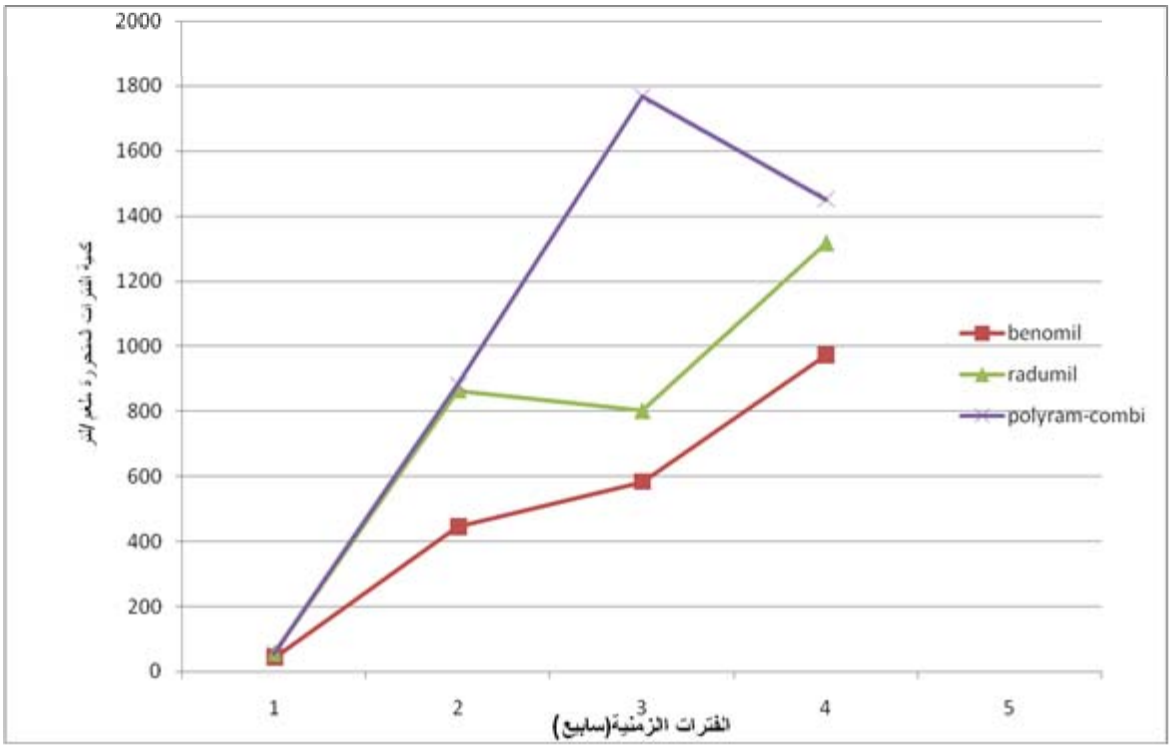
	250	0.31	0.31	0.32	0.34	1.28
	Exi	2.19	1.89	1.89	1.97	7.99

النتائج والمناقشة

يبين الجدول رقم (2) عدم وجود فروقات معنوية بين المبيدات الفطرية الثلاثة في تاثيرها على كمية الامونيوم المتحررة من المادة العضوية ، اذ بلغت الكمية التحررة (7.99,7.91,7.53)% للمبيدات الفطرية Polyram – combi , و Radumil و Benomil على التوالي. اما كمية الامونيوم التجميعية المتحررة لتراكيز Radumil كانت (1.38,1.25,1.26,1.23,.1.29,1.22) % وللتراكيز المذكورة اعلاه وهذه النتائج تتفق مع الباحثين ومنهم Grossbard and Marsh (1974) وعند دراسة مبيدات مجموعة اليوريا حيث لاحظ ان مبي لينيورون لم يظهر تاثير تثبيط على النترجة وحتى التراكيز 500جزء في المليون وكذلك مع (Teater *et al* 1975) من ان مستويات المبيدات التي موصى بها في الحقل لاتؤثر على عملية النترجه .

كذلك مع الباحث (Padzyunaw and Molohan 1975)اللذين درسوا تاثير المبيد بروميترون في تربة حقل البطاطا لاحظنا انه ادى الى زيادة الاعداد المجهرية بعد 30-20يوما من اضافته لكنه لم يثبط بكتريا النترجه والبكتريا المكونة للسبورات بعد (42) يوما بالرغم من حدوث تثبيط الاحياء المجهرية الاخرى في التربة .

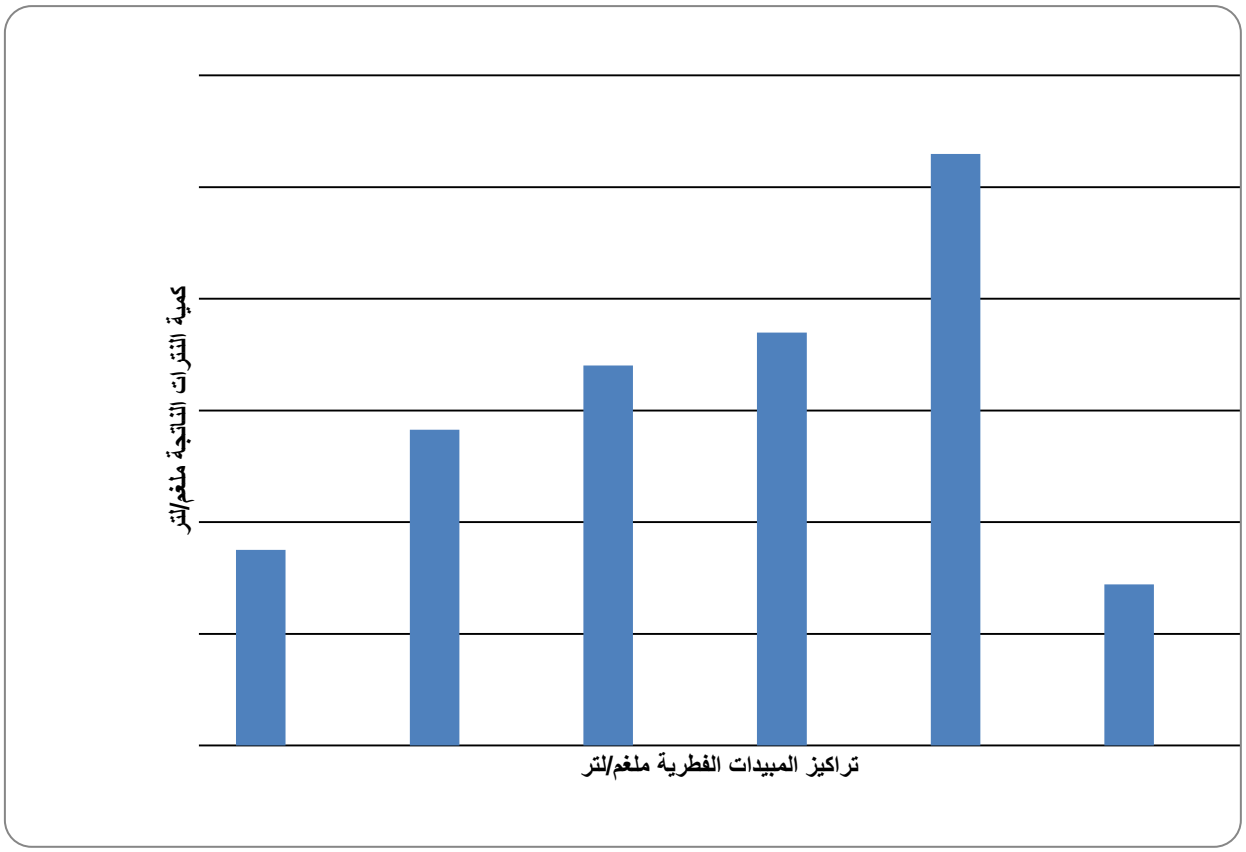
وكذلك تتفق النتائج مع ما توصل اليه (Rodriques and Dubey 1976) بعد ان الذين توصلوا الى اضافة المبيدات الفطرية (Benomil , Dyrene , Mand) وبتراكيز ppm(0 , 100 , 150) لم يحدث تثبيط البكتريا لـ Nitrosomonas بل زادت في كمية الامونيوم المتحررة من التربة المقارنة بالمعاملة (Control) اما بالشكل البياني رقم (1) الذي اوضح العلاقة مابين المبيدات الثلاث (Polyram – combi , Radumil , Benomil) وتحرر النترات وكان كالاتي (ppm 4156.4, 3036.85, 2045.09) في درجة حرارية (23) م في حين كان هذا الفرق في الزيادة معنويا ولمستوى (P 0.01)وهذا يدل على ان المبيدات الفطرية حفزت بكتريا النترجه Nitrobacter) على تحول NH_4^+ الى NO_3^- وتراكمهما في التربة طول فترة الحضن وبزيادة الوقت وهذا يتفق مع ما ذكره (Bartha *et al* , 1967) حيث فحص تاثير 29 مركبا من مبيدات الافات تعود الى مجاميع كيمياوية حيث لاحظ ان ثلاث لم يؤثر على النترجه وثلاثة سببت زيادة مهمة في تحرر النترات اما (Hanke ,1971) لاحظ ان الجنس *Nitrosomonas* اكثر حساسية من الجنس *Nitrobacter* في الوسط الغذائي السائل ولاحظ ان اثنين منهما لم تؤثر على النمو بينما ثبطت الخمسة الباقية نمو هذه البكتريا .



شكل رقم (١): تاثيرالمبيدات الفطرية في كمية النترات المتحررة خلال (٨)أسابيع

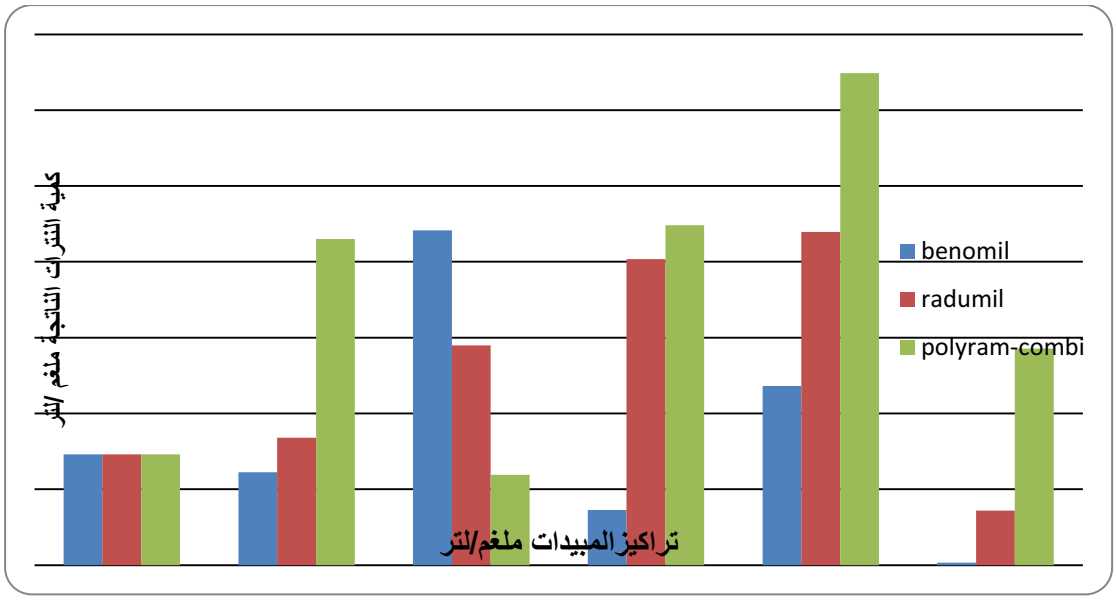
وذكرGrossbard and Marsh 1974 ان المبيد لينيورون لم يظهر تاثر تثبيطي على النترجه حتى التركيز 500 جزء في المليون وذكر(الكسندر 1982) ان المبيدات الفطرية هي مركبات عضوية ولاعضوية وان البكتريا هي *Nitrosomonas* ، *Nitrobacter* وهي من البكتريا التي تستخدم الاكسدة المذكورة كمصدر للطاقة التي يحتاجها هذا النوع من النترجه بكتريا ذاتية التغذية وقد توجد هناك اجناس تقوم بالنترجه لكنها تستخدم المركبات العضوية كمصدر للطاقة التي تحتاجها للنمو وهذا النوع من النترجه يسمى بكتريا متباينة التغذية وهذ قليل الاهمية بالنسبة للاول . وذكر (Chease *et al* ,1968) انه ممكن استخدام المبيدات كغذاء للاحياء المجهرية وقسم منها يقوم بتثبيط اعداد الاحياء المجهرية في التربة وقسم يؤثر على النشاط الانزيمي لهذه الاحياء وبصورة عامة فان هذه تؤثر على عملية النترجه .

اما دراسة مستويات (التركيز) ولكل مبيد فطري على تحرر النترات فقد اختلفت وخلال (8) اسابيع (,721.22,2648.87,1849.17,1701.24,1414.41 ppm) (876.45وحسب التركيز (ppm 250,200,150,100,50,0) موضحه في الشكل رقم (2) وهذه الكمية من النترات ازدات معنويا ولكل المبيدات الثلاثة ولحد التركيز (ppm200) مقارنة بمعاملة المقارنة بينما انخفض انتاج تحرر النترات عند التركيز 250وكان ppm لكنه اقل من المقارنة بقليل ولم يكن معنويا .



شكل رقم (٢) : تاثير التراكيز المختلفة للمبيدات الفطرية على تحرر النترات خلال (٨) اسابيع

اما كمية النترات المتحررة كما في الشكل رقم (3) فقد تبين ان المبيدات الثلاثة الفطرية مقارنة بمعاملة المقارنة كانت (ppm292. 15) لكل منها وعند رفع مستوى التركيز لهذا المبيدات لاحظنا اختلافا كبيرا في زيادة تحرره NO_3 ابتدا في المبيد Benomil حيث وصل اعلى تحرر للنترات عند التركيز (100) ppm بينما انخفض الانتاج من النترات بعد زيادة التركيز اكثر من ذلك حيث ثبط وتوقف تقريبا عند التركيز (250) ppm كذلك عند رفع مستوى Radumil الى التركيز(250) ppm ثم تثبيط النترات حتى وصل الى (143.6) ppm مقارنة بمعاملة المقارنة التي هي 1292.15 وهذا يتفق مع الباحثين الذين لاحظوا ان زيادة التراكيز للمبيدات المختلفة مؤثرا على عملية النترجه وقد يحدث تثبيطا للتراكيز العالية ذكر Elankov, 1970 , Dacies and Mrash , 1977 , Dubey,1976,Tyunayeva et Rankov (R odrizques *at el* , 1974) and وجدوع (1979) .



الشكل رقم (٣): تاثير التراكيز المختلفة من المبيدات الفطرية على تحرر النترات خلال فترة

والسبب في التثبيط يعود الى هلاك الاحياء المؤولة عم معدنة النتروجين والنترجه وكذلك تؤثر المبيدات المختلفة على فعالياتها البيالوجية كالانزيمات وكذلك على اعدادها وكذلك تؤثر احيانا على الاحياء المجهرية الاخرى وبالتالي تترك مجالا واسعا امام بكتريا المعدنة والنترجه لتنفرد في عملها .دون منافسة ذكرت من Chease *et al* 1968 اللذين ذكروا ان بكتريا النترجة تحصل على الطاقة من الاكسدة او من المادة العضوية اي انها Autotrophic nitrification اما الاهمية الاخرى فقد يكون التاثير على النشاط الانزيمي للاحياء في الاكسدة ذكرها Grossbard 1976 ان زيادة المبيد الفطري Polyram – combi الى زيادة معنوية في تحرر النترات على مستوى $p<0.01$ بما في ذلك التركيز العالي ٢٥٠ جزء بالمليون ولم يحدث تثبيط للبكتريا Nitrobacter حيث بلغت كمية النترات (١٢٧٩,٧٣ و٥٧١,٢١و٢٩٢,١٥و ٨٦٠,٦ و ٨٩٦,٦١) وللتراكيز (٠ و٥٠ و١٥٠ و٢٠٠ و٢٥٠) جزء بالمليون على التوالي وكانت الاحياء معنوية باستثناء التراكيز ١٠٠ جزء بالمليون وهذا يتفق مع ما ذكرة الباحث Bartha *et al* ,1967 ان المبيدات لاتوثر على عملية النترجة حتى في التراكيز العالية والتي كانت ٥٠٠ جزء بالمليون وكان الباحث جدوع (١٩٧٩) قد لاحظ زيادة مستوى مبيد الترفلان ادى الى زيادة كمية النترات مقارنة بمعاملة المقارنة واعلى من المستويات الثلاثة الاول والثاني والثالث واستمرت زيادة تحرر النترات حتى نهاية الموسم .

اما الشكل (٣) اظهر علاقة المستويات المختلفة لكل مبيد فطري وعلاقته في تحرر النترات حيث اعطى Benoil افضل قيمة للنترات المتحررة عند التركيز ١٠٠ جزء بالمليون ثم بدات القيمة تنخفض وثبطت عند التركيز ٢٥٠ جزء بالمليون. اما المبيد الفطري Radumil ازداد تحرر النترات مع زيادة تركيز المبيد ولحدود ٢٠٠ جزء بالمليون حيث حصل اعلى انتاج ولفروق معنوية احصائية مهمة عند هذا التركيز بعدها تم تثبيط تقريبي للتراكيز العالية منالمبيدات المختلفة واثرت على تثبيط عملية النترجة وقللت عملية النرتات المتحررة . اما المبيد الفطري Polyram – combi ادت زيادة مستوياته الى زيادة تحرر النترات حتى في التراكيز العالية ٢٠٠ و٢٥٠ جزء بالمليون ولم تتاثر زيادة النرتات عن هذة التراكيز معنويا .ولم يحدث تثبيط لبكنتريا Nitrobacter واتفقت النتائج مع Bartha *et al* ,1967 واخرون اللذين اثبتوا ان التركيز ٥٠٠ جزء بالمليون من المبيد الفطري لم يؤ ثر على عملية النترجة وانتاج النترات .

الاستنتاجات والتوصيات

١- تم الاستنتاج ام جميع المبيدات الفطرية الثلاثة (Radumil ,Benomil, Polyram-combi) ادت الى زيادة معدنة النايتروجين وعملية النترجة في التربة واختلفا في تحرر النترات حسب نوع وتركيز المبيد المستخدم .

٢- ان المبيدات الفطرية شجعت معدمة النتروجين العضوي وكذلك شجعت عملية النترجة بحدود (١٠٠) جزئ بالمليون كما في Benomil ولحدود (٢٠٠) جزء بالمليون كما في Radumil ولم تتاثر عملية النترجة حتى في التركيز (٢٥٠) جزء بالمليون بالنسبة الى (Polyram-combi) ولأجل المحافظة على معدنة النتروجين وعملية النترجة تسير بصورة سلمية ولا تتوقف . نوصي باستعمال مبيدات. Polyram-combi .

المصادر العربية:

١- الراوي ،خاشع محمود خلف الله ، عبد العزيز محمد(٢٠٠٠) تصميم ونحليل التجارب الزراعية ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل (الطبعة الثانية)

٢- الكسندر،مارتن، (١٩٨٢) مقدمه في مايكروبايولوجي التربة (الطبعة الثانية) ترجمة جوون ولي واولادة ،نيويورك ،ص ١١٠.

٣- الوحيلي ،كاظم حسن هذيلي ،(١٩٨٥) تاثير ملوحة التربة على معدنة الكاربون والنتروجين وعلى تمو نبات الذرة الصفراء ، رسالة ماجستير – كلية الزراعة /جامعة البصرة .

٤- جدوع ،عماد هاتف ،(١٩٧٩) تاثير بعض مبيدات الادغال على تحولات النتروجين في التربة،رسالة ماجستير قسم التربة- كلية الزراعة – جامعة بغداد

٥- قاسم ،غياث محمد وعلى مضر عبد الستار . (١٩٨٩) علم احياء التربة المجهرية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة الموصل

المصادر الأجنبية:

Alexander , M. 1969 . Microbial degredation and biological effects of pesticides is soil. In "soil biology",reviews of research ,Unesco , P .209 .

Barth , R.; Lanzilotta R.P., Parmer , D. 1967 . Stability and effects of some pesticides in soil , Appi . Microbil , 15 : 67

Black, C.A . 1965 : Methods soil analysis . part2 chemical and microbiological properties NO. q . in the series Agronomy Amer.Sos .Agron . Inc . Published , Madison , Wisconsin , USA .

Bouyoucos , G.L. 1936 . Direction for making mechanical analysis of soils by the hydrometer method Soil. Sci. 42 :225 _228.

Chease , F.E, Gorke , CT .; Robinson , J.B.1968 . Nitrifying bacteria in soil ", The ecology of soil Direction (T.R.G.Gray and D.Parkinsin , ed .) Liverpool University Press . P-593 .

Davies H.A; Marsh , j A.p . 1977 The effects of herbicides on respiration and transformation and nitroger in two soils ; ii . dalapon , pyrazin and trifiluralin , Weed Res ; 17 (373 - 378).

Grossbard . E.; Marsh, j.A.P 1974 In "Herbicides : physiology Biochemistry , Ecology(L.j - Audus. et al 1976) V.2 Academic press, P . 126.

Grossbard,E,(1976) Effect on the soil microflora.In Herbicrdes, phgsiology, Biochemistry, Ecology"L.J. Audus,ed V.e, Academic press.p,99.

Hanke , P .T .1971 . influence of herbicides on the activity of soil microflora . Pamiet pulawski,46:5-48 Biological abt , 55 , 63766 , 1973 .

Padzyunaw , k .p.; molohan (1975) Effect of prometryne on biological activity of Soil , Vyestsi ; Akad Navuk , Bssr - Syer , syel , Ishahaspad Navuk 2.49 - 5 1 (biological abt ; 61 . 40474 , 1976)

Rankov , R and Elankov , E . 197 . Effect of treflane on soil microflora . Pochvozn Agrokhim , 5 : 127 - 136 .

Rodrizques , L . Dubey,F.E (1976) Effect of Benomel ,Duron and Maned on nitrification of some tropical soils S0. 1 , Sci , Soc. Am Proc.29:682-692

Teater , R.W : Mortensen , j.L . Part : , p.f 1958 Effect of certain herbicicdes on rate of nitrification and carbon dioxide evolution in soil J. Agr . Fd . Chem . 6;214-216.

Tyunyayeva , G.N , Minenko a.k; Pen ' kov , I.A . 1974 . Effect of arifiluralin on the biological properties of soil . Soviet Soil.