تأثير بعض المبيدات الكيميائية المستخدمة لمكافحة الافات الزراعية في اعداد احياء مجهرية التربة في محافظة كركوك

١ - تأثير بعض المبيدات الكيميائية في أعداد احياء مجهرية التربة تحت ظروف حقلية

دلشاد رسول عزيز
قسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة / جامعة كركوك-العراق

الخلاصة

أجريت هذه التجربة بهدف دراسة تأثير المبيدات الكيميائية في أعداد البكتريا والفطريات والأكتينومايسيتات الموجودة في التربة تحت ظروف حقلية ،ولتحقيق ذلك تم أختيار قطعة أرض وقسمت الى وحدات تجريبية بمساحة ١م x ١ متروبأربعة مكررات لكل وحدة تجريبية، تمت زراعة محصول البطاطا صنفHZPC هولندى بمعدل خمس درنات بطاطا في كل وحدة تجريبية في عمق ٨-١٠ سم والمسافة بين درنة وأخرى ٢٥ سم وبعد الانبات عوملت بالمبيدات حسب الجرعات الموصى بها من قبل الشركة المنتجة والتي تضمنت مبيدات الحشرات والأدغال والفطريات المتمثلة بـ Fatec و Grastop و Phostrol على التوالي). اظهرت الدراسة بان تقدير مجاميع الأحياء المجهرية يكون ذو فائدة للمساعدة في التعرف على التأثيرات الجانبية الطويلة الأمد للمبيدات الكيميائية المستخدمة في التربة حيث تبينت من النتائج اختلاف القدراتالتثبيطية للمبيدات وكذلك اختلاف استجابة أنوا الأحياء المجهرية في التربة لتلك المبيدات ، فقد تبين بأن مبيد Fatec كان تأثيره السمي أشد على بكتريا التربة وبالدرجة الرئيسة في اليومين الثالث والثامن وبفارق ٠.٥ × ١٠^{٦} مع عينة المقارنة ، تلاها الفطريات حيث ظهر اعلى تأثير في اليوم الثالث وبفارق ٠.٥ × ١٠^{٤} مع العينة المقارنة أما تأثيره في أعداد الأكتينومايسيتات فكان أقل وبفارق ٠.٢ في اليوم الأول فقط. أما مبيد Grastop فكان تأثيره أقل على الأحياء أذ أدى استخدامه الى خفض أعداد البكتريا في الأيام الأول والثالث والثامن ، أما تأثيره في أعداد الأكتينومايسيتات بلغ ذروته في اليوم الثامن وبواقع فرق ١.٠×١٠^{٣} .في حين كان تأثير مبيد Phostrol على أعداد الأكتينومايسيتات أشد حيث أدت أضافته الى خفض الأعداد لهذه الكائنات الى اليوم الثامن الذي بلغ فيه الفرق ٠,٩ ×١٠^{٣} تلاه التاثير على الفطريات وبعدها البكتريا التي تأثرت بأضافة المبيدPhostrol في اليومين الأول والثالث وبفارق ٠ × ١٠^{٦} و٠,٧ × ١٠^{٦} مستعمرة بكتيرية مع عينة المقارنة.

المقدمة

لقد شا أستخدام المبيدات الكيميائية كأحد الأساليب المهمة في أدارة التربة بهدف زيادة أنتاجها الزراعي، ولكن ظهر فيما بعد تأثيرها في أحداث تغيرات للنظام البيئي في التربة من ضمنها التأثير في أعداد أحياء مجهرية التربة ونشاطها وبالأخص المفيدة منها(pandy وSingh ،٢٠٠٤).يختلف تأثير هذه المبيدات في أعداد الكائنات الحية حسب نوعية المبيد والجرعة المستخدمة منها في عملية المكافحة وظروف التجربة وفترة المعاملة وكذلك الظروف المحيطة بالحقول الزراعية(Bakalivanov ،١٩٩٠) حيث تبين وجود اختلاف في اعداد البكتريا حسب تلك العوامل(Ahmed وAhmad ،٢٠٠٦). فقد وجدت بأن مبيدات الحشرات Cypermethrin و Monocrotophos لهما تأثير عكسي على العدد الكلي لبكتريا التربة في حين كان التأثير قليلا جدا بالنسبة الى المبيد Fenvalerate(Ajaz واخرون،٢٠٠٥).وفي دراسة حول تأثير مبيد الفطريات أميستار (المادة الفعالة.. أزوكسيستروبين) على الأحياء الدقيقة في التربة المزروعة بمحصول البطاطا حيث أثر المبيد سلباً على نمو فطريات التربة بنسبة ٣٠% خلال ٣٥ يوماً. بينما كان أثره السلبي طفيفاً على مجموعات الأحياء الدقيقة التي تستخدم النيتروجين العضوي والمعدني أما بالنسبة للأكتينوميتسيتات فقد أثر المبيد إيجاباً على نموها.يمكن التنبؤ في معرفة مدى تلوث التربة بالمبيدات من خلال معرفة التاثير

تأريخ تسلم البحث ٧ / ١١ /٢٠١٠ تأريخ قبول البحث للنشر ١١/ ٤ /٢٠١١

الحاصل على أعداد فطريات التربة وبالدرجة الرئيسية في الظروف الحقلية وقد ظهربأن لمبيدات الفطريات(Captan وMancozep) والحشرات(Fenitrothion وDimethoate) تأثيرا أكبرفي اعداد الفطريات بالمقارنة مع مبيدات الأدغال (Simazine وNapropamid وParaquat)،(

Mandic واخرون،٢٠٠٥) .كما درس كل من Digrak وOzcelik (١٩٩٨) تأثير بعض مبيدات الحشرات والفطريات في أعداد البكتريا والفطريات والأكتينومايسيتات الكلية في تربة مزيجية رملية في تركيا وتبين لهما أن معرفة التغيير في أعداد تلك الأحياء يكون ذا فائدة في معرفة التأثيرات الجانبية للمبيدات في التربة ،و لحظا أيضا اختلافات واضحة في الأعداد وفق نوع المبيد المستخدم في المكافحة.

مواد البحث وطرائقه

تم أختيار قطعة أرض تم توزيعها الى وحدات تجريبية بمساحة ١م٢ x ١ متروبأربعة مكررات لكل وحدة تجريبية وأحد عشرة معاملة (ولكن أقتصرت المناقشة على ثلاث مبيدات حشرات والأدغال والفطريات المتمثلة بـ Fatec و Grastop و Phostrol على التوالي)، تمت زراعة محصول البطاطا صنفHZPC هولندى ذو أستخدام خاص كتقاوي في ١٢ اذار ٢٠٠٩ بمعدل خمس درنات بطاطا في كل وحدة تجريبية قي عمق ٨-١٠ سم والمسافة بين درنة وأخرى ٢٥ سم وتم ري التربة حسب الأحتياجات المائية للمحصول.تم رش المحصول بالمبيدات بعد أنباته بتاريخ ٧ايار ٢٠٠٩ وحسب الجرعات الموصى بها بثلاثةأنوا من مبيدات الحشرات والأدغال والفطريات المتمثلة بـ Fatec و Grastop و Phostrol على التوالي

Fatec = Dimethoate cypermethrin = ١٠٠سم^{٣} \ ١٠٠لترماء

Grastop = paraquat التركيز الموصى به ٤٠٠ سم^{٣} \ ١٠٠ لتر ماء\هكتار

Phostrol = mono and dibasic sodium potassium and ammonium salts of phosphorsالتركيز الموصى به ٢٥٠ سم^{٣} \ ١٠٠ لتر ماء\هكتار

وبعدها أخذت نماذج من التربة في الطبقات السطحية من عمق ٠-١٠سم في كل وحدة تجريبية بعد يوم وثلاثة وثمانية وأحدى وعشرون وثلاثون يوما من المكافحة وجمعت النماذج في المختبر داخل أكياس بلاستيكية نظيفة و تم أمرار نماذج التربة من خلال منخل قطر فتحاته ٢ ملم.وقدرت الأعداد الكلية لكل من البكتريا والفطريات والأكتينومايسيتات على أساس وزن التربة الجافة تماما للفترات التي أخذت فيها النماذج مباشرة بعد أخذها الى المختبر وعلى النحو التالي :

تحضير التخافيف المتسلسلة:-تم تحضير سلسلة من التخافيف للترب الملوثة بكل نوع من المبيدات المستخدمة في التجربة وذلك بأخذ ١غم من التربة المعدة للتحليل ووضعها في دورق معياري سعة ١٠٠ مل ثم اكمال الحجم الى العلامة بالماء المقطر المعقم بعد خلطها جيدا للحصول على التخفيف ١:١٠٠ ومن ثم الأستمرار بعمل التخافيف للحصول على التخافيف المطلوبة لكل نوع من الأحياء المجهرية.

العدد الكلي لبكتريا التربة:-وضع ٢٨ غم من الوسط الغذائي nutrient agar في دورق معياري سعة ١٠٠٠ مل وأكمل الحجم الى العلامة بالماء المقطر المعقم وتم تسخين المحلول لأذابة الوسط الغذائي بشكل كامل وبعد ضبط درجة تفاعل الوسط تم تعقيم الوسط بأستخدام autoclave تحت ظروف ضغط ١٥ باوند\انج^{٢} ودرجة حرارة ١٢١ م^{o} ولمدة ١٥ دقيقة بعدها تم تبريدها الى ٤٧م^{o} بغية تهيئتها لصب اطباق البتري أذ تم صب حوالي ١٥ مل من الوسط الغذائي في الأطباق بعد وضع العلامات والارقام عليها وبعدها فرشت ١مل من محلول التربة وحسب درجة التخفيف على الوسط الغذائي وحفظت في حاضنة درجة حرارتها 28 ± 2 وتم عد المستعمرات النامية بعد سبعة أيام من التحضين.

العدد الكلي لفطريات التربة:- وضع ٤٩ غم من الوسط الغذائي Czapek Dox Agar في دورق معياري سعة ١٠٠٠ مل وأكمل الحجم الى العلامة بالماء المقطر المعقم وتم غلي المحلول لأذابة الوسط الغذائي بشكل كامل وبعد ضبط درجة تفاعل الوسط بواسطة جهاز pH meter ، تم تعقيم الوسط بأستخدام autoclave تحت ضغط باوند\انج^{٢} ودرجة حرارة ١٢١ م^{o} ولمدة ١٥ دقيقة بعدها تم تبريدها الى ٤٧م^{o} بغية تهيئتها لصب اطباق البتري أذ تم صب حوالي ١٥ مل من الوسط الغذائي في الأطباق بعد وضع العلامات والارقام عليها وبعدها فرشت ١مل من محلول التربة وحسب درجة التخفيف على الوسط الغذائي وحفظت في حاضنة درجة حرارتها ٢٨ ± ٢ وتم عد المستعمرات النامية بعد ٣ أيام من التحضين.

العدد الكلي للأكتينومايسيتات : وضع ٣٧ غم من الوسط الغذائيstarch ammonium agar) في دورق معياري سعة ١٠٠٠ مل وأكمل الحجم الى العلامة بالماء المقطر المعقم وتم غلي المحلول لأذابة

الوسط الغذائي بشكل كامل، وبعدها تم تعقيم الوسط بأستخدام autoclave تحت ظروف ضغط ١٥ باوند\انج^{٢} ودرجة حرارة ١٢١ م^{o} ولمدة ١٥ دقيقة بعدها تم تبريدها الى ٤٧م^{o} بغية تهيئتها لصب اطباق البتري أذ تم صب حوالي ١٥ مل من الوسط الغذائي في الأطباق بعد وضع العلامات والارقام عليها وبعدها فرشت ١مل من محلول التربة وحسب درجة التخفيف على الوسط الغذائي وحفظت في حاضنة درجة حرارتها ٢٨ ± ٢ وتم عد المستعمرات النامية بعد ١٠ أيام من التحضين.

النتائج والمناقشة

أظهرت من النتائج أختلاف أعداد الأحياء المجهرية بأختلاف أنوا المبيدات المستخدمة . فبالنسبة لمبيد الـ Fatec يتبين من الجدول (١) بأن أعداد البكتريا في المقارنة لجميع فترات أخذ النماذج ظهرت أنخفاضا غير معنويا ماعدا تزايد هذه الأعداد لتصل الى ٢,٠ x ١٠ ^{٦} خلال اليوم الثلاثين من المعاملة وقد يرجع ذلك الى زيادة نشاطها مع زيادة نمو النباتات وتغلغل جذورها داخل التربة . كما أظهرت النتائج بأن الفروقات بين عينات المقارنة و المعاملة كانت معنوية في اليوم الثالث و الثامن وأستمرت في الزيادة حتى اليوم الحادي والعشرون ولكنه بدرجة غيرمعنوية،و في اليوم الثلاثين تفوقت العينة المعاملة بالمبيد٢(٣×١٠ ^{٦} مستعمرة بكتيرية) على العينة المقارنة،(٢×١٠ ^{٦} مستعمرة بكتيرية) وبفرق معنوي ، وعموما أن سبب هذا يرجع الى تمثيل هذه المبيدات من قبل البكتريا كمصدر غذائي واستفادة تلك الكائنات من مصادر الكاربون المتوفرة في تلك المبيدات بمرور الزمن بجانب المواد العضوية الموجودة أصلا في التربة الأمر الذي يؤدي الى زيادة نشاطها وأعدادها. أختلفت هذه التأثيرات في الفطريات حيث تذبذبت أعدادها ، ففي المقارنة أزدادت الأعداد من ١ × ١٠ ^{5} في اليوم الأول الى ٢× ١٠ ^{٤} في اليوم الثالث ومن ثم أنخفض العدد الى ١x١٠ ^{٤} في اليوم الثامن تلاها الزيادة والنقصان في يومي الحادي والعشرون والثلاثون بواقع ٢x١٠ ^{٤}و ١x١٠ ^{4} على التوالي. كما دلت النتائج قدرة هذا المبيد التثبيطي خلال اليوم الثالث من المعاملة أذ كان الأختلاف معنويا بين عينة المقارنة والعينة المعاملة بالمبيد. أزدادت بعدها أعداد الفطريات في العينات المعاملة بالمبيد وبفارق كبير مع العينات المقارنة لتصل العدد في اليوم الثلاثين من أخذ النماذج الى ٥× ١٠ ^{4} في حين كان العدد في عينة المقارنة لنفس اليوم لم يتجاوز١,٥ × ١٠ ^{4}. أما أعداد الأكتينومايسيتات فأنها لم تتأثر بهذا المبيد عدا في اليوم الأول من المعاملة وبفارق غير معنوي في حين تفوقت الأعداد في العينات المعاملة على العينات المقارنة لبقية الأيام الأخرى من أخذ النماذج

ولكن مبيد الأدغال Grastop (الجدول ٢) فقد أثرعلى خفض أعداد البكتيريا الى اليوم الثامن لدى مقارنة عينات المقارنة مع العينات المعاملة وبفارق غير معنوي تساوت بعدها الأعداد في اليوم الأخير . في حين كان التأثير التثبيطي ظهر خلال اليومين الأول والثالث لأعداد الفطريات وبفارق غير معنوي ثم تفوقت عينات المقارنة مع مثيلاتها خلال الأيام التي تلت بعد ذلك.تبين من الجدول (٢) أيضا بأن تأثير هذا المبيد على أعداد أكتينومايسيتات التربة تختلف عن البكتريا والفطريات . ففي عينات المقارنة أزداد العدد الى اليوم الثامن من أخذ النماذج لتصل الى ٣,١×١٠ ^{٣} مستعمرة ومن ثم أنخفض العدد ليصل الى ٢,٣×١٠ ^{٣} مستعمرة في اليوم الأخير من أخذ النماذج. أما المبيد فكان تأثيره التثبيطي في أعداد هذه الكائنات ظهر فقط في اليوم الثامن حين أنخفض العدد بشكل معنوي الى ٢,١×١٠ ^{٣} مستعمرة بعد أن كان العدد لعينة المقارنة لليوم ذاته بلغت ٣,١×١٠ ^{٣} مستعمرة ، أما بالنسبة لبقية الايام من أخذ النماذج كان تأثيرهذا المبيد شبه معدوم . أما بالنسبة للمبيد الفطري Phostrol (الجدول ٣) فأنه أثر على اعداد البكتريا في اليومين الأول والثالث من المعاملة وظهرت شدة تأثيره المعنوي في اليوم الثالث وبفارق ٠ x ١٠ ^{6} مستعمرة بكتيرية مع العينة المقارنة تفوقت بعدها العينة المعاملة بالمبيد على عينة المقارنة خلال الأيام التالية من أخذ النماذج لتصل ذروتها في اليوم الثلاثين .

الجدول (١) : تأثير المبيد Fatec في أعداد أحياء مجهرية التربة

فترات أخذ النماذج	أعداد البكتريا ×١٠ ^{٦} (خلية\غم تربة جافة تماما)	أعداد الفطريات×١٠ ^{٤} (خلية\غم تربة جافة تماما)	أعداد أكتينومايسيتات×١٠ ^{٣} (خلية\غم تربةجافة تماما)

(ايام)	المقارنة	المعاملة	المقارنة	المعاملة	المقارنة	المعاملة
يوم واحد	١ ٢	٠ ٢	١ ١	٠ ١	٣ ١	١ ١
ثلاثة أيام	٩ ١	٢ ١	٠ ٢	٥ ١	٩ ١	٨ ٢
ثمانية أيام	٨ ١	١ ١	٨ ١	٥ ٢	١ ٣	٤ ٣
أحدبو عشرون يوما	٦ ١	٤ ١	٢.٤	٠ ٤	٤ ٢	٣ ٣
ثلاثون يوما	٠ ٢	٢ ٣	٥ ١	٠ ٥	٣ ٢	٤ ٢
LSD (0.05)	٠ ٢٥٢		٠ ٤٠٣		٠ ٣٥٢	

الجدول (٢) : تأثير المبيد Grastop في أعداد أحياء مجهرية التربة

فترات أخذ النماذج (ايام)	أعداد البكتريا ×١٠^٦ (خلية\غم تربة جافة تماما)		أعداد الفطريا ×١٠ ^٤ (خلية\غم تربة جافة تماما)		أعداد أكتينومايسيتات×١٠ ^٣ (خلية\غم تربة جافة تماما)	
	المقارنة	المعاملة	المقارنة	المعاملة	المقارنة	المعاملة
يوم واحد	١ ٢	١ ٩	١ ١	٠ ١	١ ٣	١ ٣
ثلاثة أيام	٩ ١	١ ٧	٠ ٢	٧ ١	٩ ١	٠ ٢
المقارنة ثمانية أيام	٨ ١	٥ ١	٨ ١	٠ ٢	١ ٣	١ ٢
أحدبو عشرون يوما	٦ ١	٨ ١	٤ ٢	٥ ٣	٤ ٢	٣ ٢
ثلاثون يوما	٠ ٢	٠ ٢	٥ ١	١ ٤	٣ ٢	٢ ٢
LSD (0.05)	٠ ٤٢٩		٠ ٣٥٢		٠ ٣١٥	

وفيما يخص أعداد الفطريات فقد ظهر التأثير التثبيطي منذ اليوم الأول من المعاملة وبشكل غير معنوي وبلغ التاثير معنويا في اليوم الثالث من المعاملة تفوقت بعدها عينة المعاملة على عينة المقارنة وأستمرت ذلك الى اليوم الثلاثون. أما أعداد الأكتينومايسيتات فقد أثرت هذه المبيدات في أعداد هذه الأحياء منذ اليوم الأول من المعاملة الى اليوم الثامن الذي بلغ فيها الفرق معنويا بين العينة المعاملة وعينة المقارنة تفوقت بعدها عينة المعاملة على عينة المقارنة في اليومين الحادي والعشرون والثلاثون من المعاملة.

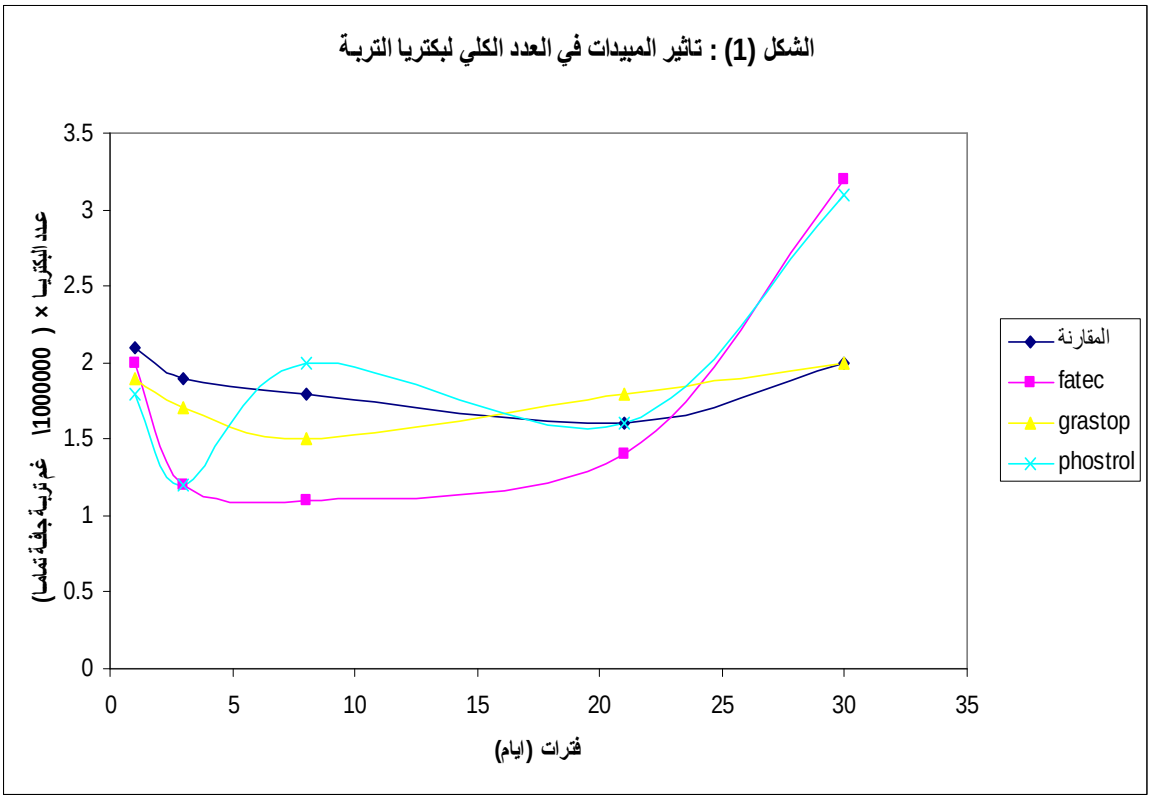
الجدول (٣) : تأثير المبيد Phostrol في أعداد أحياء مجهرية التربة

فترات أخذ النماذج	أعداد البكتريا ×١٠^٦ (خلية\غم تربة جافة تماما)	أعداد الفطريات ×١٠ ^٤ (خلية\غم تربة جافة تماما)	أعدادأكتينومايسيتات×١٠ ^٣ (خلية\غم تربة جافة تماما)

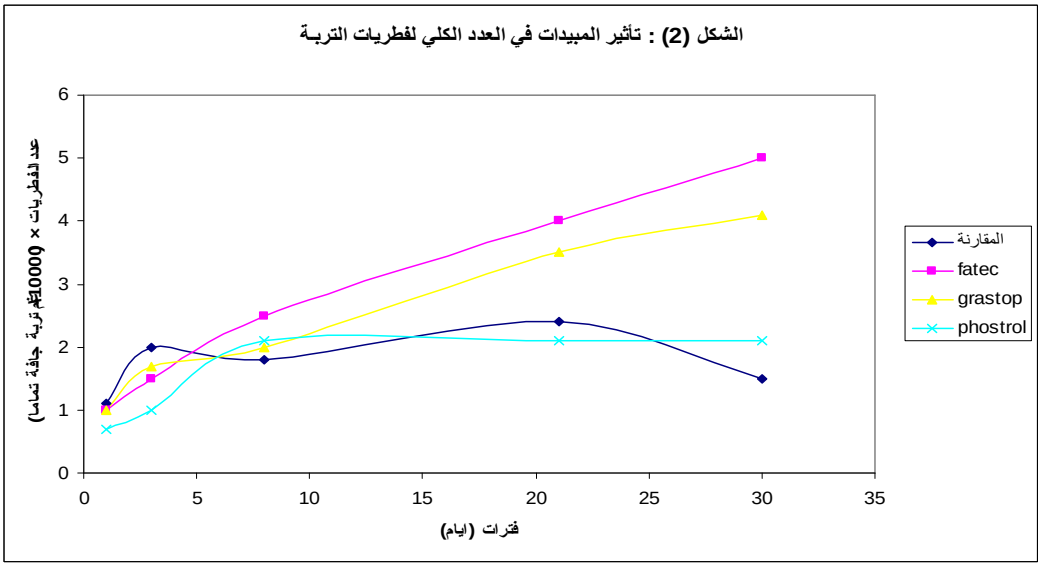
ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (print)
المجلد (٤٠) العدد (١) ٢٠١٢

(ايام)	المقارنة	المعاملة	المقارنة	المعاملة	المقارنة	المعاملة
يوم واحد	١ ٢	١ ٨	١ ١	٠ ٧	١ ٣	١ ٠
ثلاثة أيام	١ ٩	١ ٢	٢ ٠	١ ٠	١ ٩	١ ٧
ثمانية أيام	١ ٨	٢ ٠	١ ٨	١ ٢	١ ٣	٢ ٢
أحدى و عشرون يوما	١ ٦	١ ٦	٢ ٤	١ ٢	٢ ٤	٢ ٨
ثلاثون يوما	٢ ٠	١ ٣	١ ٥	١ ٢	٢ ٣	٢ ٩
LSD (0.05)	٤٤٩ ٠		٤٤٥ ٠		٣٥٧ ٠	

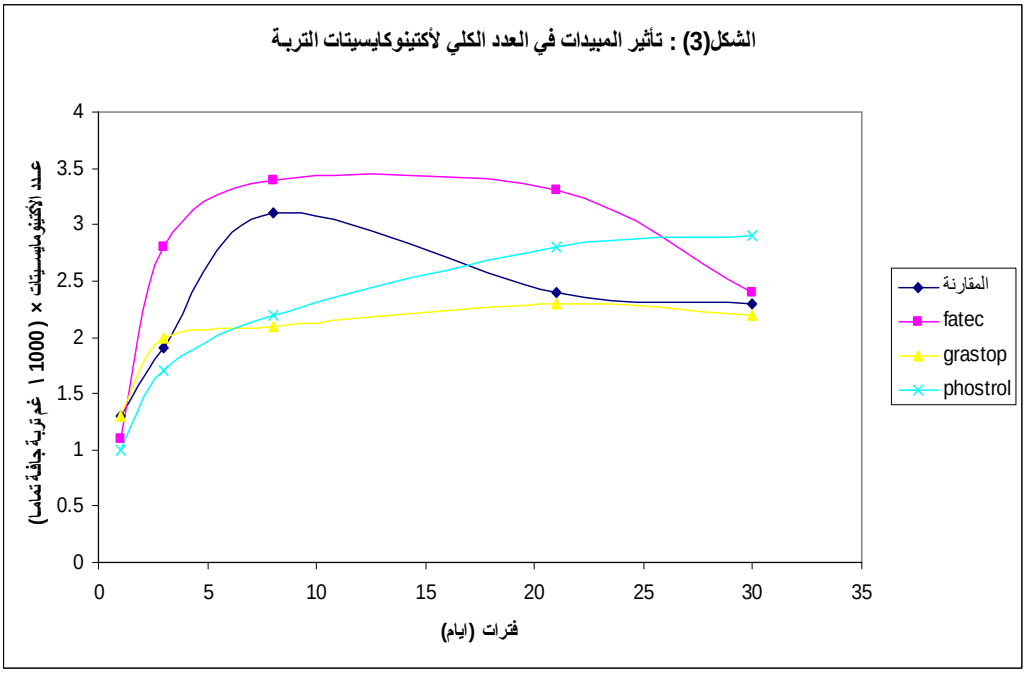
بين الشكل(١) ان المبيدات الثلاثة قد أثرت في خفض اعداد البكتريا الكلية بالمقارنة مع عينة المقارنة ، حيث بدأ هذا التأثير في اليوم الأول وأستمر الى اليوم الثالث تلاشى بعدها تأثير مبيد الفوسترول في اليوم الثامن واستمرمبيد Fatec في التأثير الى اليوم الحادي والعشرين وفي اليوم الأخير تلاشى تأثير جميع المبيدات المستخدمة في أعداد البكتريا الكلية أذ تفوقت جميعها على عينة المقارنة.أما أعداد الفطريات (الشكل٢) فكانت أقل تأثيرا بهذه المبيدات حيث أنخفضت اعدادها في يومي الأول والثالث تفوقت بعدها جميع المعاملات على عينة المقارنة واستمرت في ذلك الى اليوم الأخير من التجربة.



ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (print)
المجلد (٤٠) العدد (١) ٢٠١٢



وكما مبين في الشكل (٣) فأن المبيدات كانت مختلفة في تأثيراتها على أكتينومايسيتات التربة، اذ تبين ان مبيد Fatec ظهرتأثيره بعد اليوم الأول من المعاملةحيث تفوقت الاعداد على عينة المقارنة الى اليوم الأخير من التجربة،اما مبيد Grastop فقد ظهر تأثيره في اليوم الثامن وأستمر في ذلك الى اليوم الأخير، في حين كان تأثير مبيد Phostrol في اعداد هذه الكائنات شبه معدوم طوال فترة التجربة.



EFFECT OF SOME PESTICIDES ON SOIL MICROORGANISMS IN KIRKUK PROVINCE

2- EFFECT OF SOME PESTICIDES ON SOIL MICROBIAL NUMBERS UNDER FIELD CONDITIONS

Dalshad R. Azeez
Hort. Dept. , College of Agriculture , Kirkuk Univ. , Iraq.

ABSTACT

A field experiment was conducted to investigate the effect of some pesticides on soil microorganisms numbers including bacteria, fungi and actinomycetes. The land was chosen , prepared ,leveled and divided into plots 1x1.5m. Each experimental unit was replicated four times, five seed potato (HZPC from Holland) were placed in a hole at the depth of 6-10 cm , with 25 cm spacing between holes. After planting, potato plants were sprayed with pesticide as recommended by manufacturals source including insecticide (Fatec), herbicide (Grastop) and fungicide (Phostrol).

Results showed that the effect of pesticides on soil microbial communities was varied with pesticides types and microbes which had different response to the used pesticides.

The toxicity effect of Fatec on soil bacteria was more at third and eighth day after spraying and had a significant difference in comparison with control with about $0.7x10^6$, but the maximum effect on fungi occurred at the third day differing from control with about $0.5x10^4$,but its effect on actinomycetes was less with about $0.2x10^3$ from control at the first day only.

The effect of Grastop was less which caused reduction of the number of soil bacteria at the first, third and eighth day ,but its effect on soil fungus and actinomycetes occurred on(first & third) and eighth day respectively. Phostrol was more effective on soil actinomycetes which caused reduction of these microbes on eighth day after spraying followed by fungus and then bacteria which affected by this fungicide at first and third day with the difference with control by $0.3x10^6$ and $0.7x10^6$ respectively.

المصادر

Agaz,M.,N.Jabeen,S.Akhtar and S.A.Rasool,(2005).Chlorpyrifos resistantbacteria from Pakistani soils: isolation, identification , resistance profile and growth kinetics. Pak. J. Bot.,37(2):381-388.

Ahmed S. and M.S.Ahmad.(2006).Effect of insecticides on the total bacteria under laboratory and field conditions. Pak. Entomol , 28(2): 63-67.

Bakalivanov, D. (1990).Side effect of the insecticide lannate on some soil microorganisms . Agrokhimiya , 25(5):56-61.

Digrak M. and S. Ozcelik.(1998). Effect of some pesticide on soil microorganisms. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 60:916-922.

Mandic, L. , D.Dragutin, D.Snezana.(2005).Soil fungi as indicator of pesticide soil pollution.proc.Nat.Sci.Matica Srpska Novi Sad, 109:97-102.

Osman, A. G., V.A. Kalinin, V. T. Emtsev, and K.V. Bikov .(1999). Effect of new broad spectrum fungicide Amistar on soil microorganisms in field conditions.(from internet).

Pandy, S.and D. K. Singh .(2004). Total bacterial and fungal populations after chlorpyrifos and quinalphos treatments in groundnut *Arachis hypogaea L.* Soil Chemosphere, 55,(2):197-205.

Taiwo L. B. and B. A. Oso . (1997).The influence of some pesticides on soil microbial flora in relation to changes in nutrient level, rock phosphate solubilization and P release under laboratory conditions.Agriculture, Ecosystems & Environment , 65(1): 59-68