مجلة الزراعة العراقية (البحثية) مجلد21 عدد1 ص 103–111 حزيران/2016

تقويم كفاءة بعض وسائل المكافحة المتكاملة في السيطرة على حشرة الكاروب *Gryllotalpa* sp. (Orthoptera : Gryllotalpidae) في بعض المحاصيل الصيفية

راضي فاضل الجصاني* رغد خلف ابراهيم الجبوري**

الملخص

اجريت الدراسة لتقويم كفاءة الاختلاف في موعد الزراعة ومعاملة التربة بالفطريات الاحيائية في السيطرة على حشرة الكاروب *Gryllotalpa* sp. على بعض المحاصيل والخضراوات الصيفية في اثناء موسم 2012 . اكدت نتائج الدراسة ان لاختلاف موعد زراعة محصول زهرة الشمس تأثيراً كبيراً في اصابة النباتات بحشرة الكاروب ،أذ ان الزراعة المبكرة تؤدي الى انبات البذور وتكوين مجموع جذري كبير غير مفضل للحشرة عند ظهورها وقد بلغت اعلى نسبة فقد بالنباتات في الزراعة المبكرة 3.67% وعدد الانفاق 4 بينما بلغت في الزراعة المتأخرة 32.57% وعدد الانفاق 14. اما كفاءة مستحضرات المسببات المرضية فقد تميز مستحضر الفطر *Metarhizum anisopilae* (ORY-X) بكفاءة عالية في حماية نباتات اللوبياء ، الخيار ، الباميا ، البطيخ وزهرة الشمس عند معاملة التربة في الحقل من الاصابة بحشرة الكاروب وتقليل الخسائر الاقتصادية الى 3.37% يليه مستحضر الفطر *Beauveria bassiana* ،أذ بلغت نسبة الخسارة 19.01% بينما كان مستحضر الفطر *Trichoderma harzianum* (Bicont) اقل كفاءة وضعيفاً جداً في تقليل الاصابة 29.12% مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت فيها نسبة الخسارة 62.71% .

المقدمة

تعد حشرة الكاروب (Mole cricket) *Gryllotalpa* sp. من الحشرات الاقتصادية بالغة الاهمية في العراق ،إذ تسبب اضراراً مباشرة وغير مباشرة على النباتات إذ ان هذه الافة تحفر انفاقاً في التربة بين النباتات الصغيرة وتتغذى على جذور البادرات وتقطعها ، كما تتغذى على درنات البطاطا تحت سطح التربة وتعمل فيها حفراً كبيره تجعلها عرضه للاصابة بالفطريات الرمية والممرضة . وقد تراوحت النسبة المئوية لاصابة الدرنات في صنف البطاطا رفيرا 48.86% وفي الصنف اليزتا 4.55% في حين تراوحت النسبة المئوية للنباتات المفقودة في نباتات الخضراوات والمحاصيل الصيفية الى 17.7 – 22.5% حسب نوع المحصول (1).يعد جنس الكاروب *Gryllotalpa* من اكبر الاجناس التابعة لعويلة Gryllotalpinae ،إذ تم تسجيل 64 نوعاً تابعاً لهذا الجنس عالمياً ، ينتشر في معظم المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية والمعتدلة ويعد من الافات المهمة على العديد من المحاصيل الزراعية (8 ، 9) ، فتم تسجيل خمسة أنواع منه في مناطق عديدة من العراق وهي *G. africana* ، *G. major* ، *G. orientalis* و *G. stepposa* إضافة الى نوع *G. gryllotalpa* (1). يكمن الضرر المباشر للكاروب من خلال تغذيته بصورة رئيسة على الجذور والدرنات النباتية والابصال ،إذ يؤدي الى قطع سيقان البادرات عند مستوى سطح التربة و تعمل الحشرة انفاقاً بشكل متعرج بحثاً عن الغذاء وتظهر بوضوح في

جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

* كلية الزراعة – جامعة بغداد– بغداد، العراق.
** كلية التربية – الجامعة العراقية – بغداد، العراق

تاريخ تسلم البحث: شباط/2016.
تاريخ قبول البحث: آيار /2016.

الارض الرطبة وتكون الشتلات المزروعة حديثاً الاكثر تأثراً (7 ، 13).استعملت المبيدات الكيميائية ومنها الكارباماتية ومركبات الفسفور العضوية والمبيدات البيروثرويدية التي تعمل على خفض الكثافة السكانية للحشرة (16). فضلا عن مجاميع أخرى من المبيدات منها Imidacloprid ، Fipronil ، Indoxacarb و Bifenthrin (6،16). جربت العديد من الطرق الزراعية للسيطرة على الكاروب منها الحراثة وزراعة الاصناف المقاومة وتغيير مواعيد الزراعة والسقي الغزير (14). ان ادخال تقانات الادارة المتكاملة التي تبدأ بعمليات التنبؤ والرصد لفقس البيض وحركة وكثافة الكاروب فضلا عن ادخال عوامل المكافحة الاحيائية من متطفلات مثل زنبور *Larva bicolor* وتوافقها مع حقن التربة بالمسببات المرضية *Beauvaria bassiana* و*Metarhizium* sp في التوقيت المناسب تؤدي الى السيطرة على الحشرة على مدى سنوات بطرق عديدة أكثر اماناً على البيئة والمحاصيل الغذائية (7). بين Weed (17) ان اكثر الطرق نجاحاً في السيطرة على الكاروب تكون من خلال برامج استراتيجية الادارة المتكاملة والتي تتضمن طرق المكافحة الكيميائية والاحيائية ، وبينت Barbara (5) امكان السيطرة على التعداد السكاني للكاروب ضمن برنامج مكافحة متكامل اعتمد على حيايته الحشرة واستعمال النيماتودا الممرضة مع المصائد الارضية.

ونظراً لاهمية الحشرة *Gryllotalpa* sp. و اضرارها على نباتات خضراوات ومحاصيل متعددة فقد استهدفت الدراسة تأثير التغيير في موعد الزراعة للمحاصيل الصيفية ومعاملة التربة بالفطريات الممرضة في السيطرة على كثافة الحشرة لتكون ضمن وسائل برنامج ادارة متكاملة للحشرة.

المواد وطرائق البحث

دراسة تأثير موعد الزراعة في اصابة نباتات زهرة الشمس بحشرة الكاروب

اختيرت قطعة ارض زراعية مساحتها 200 م^2 في حقول كلية الزراعة واجريت العمليات الزراعية كافة اللازمة لاعداد وتهيئة الارض للزراعة وقسمت الى مروز وبواقع ثلاثة مكررات وكل مكرر يحتوي خمسة مروز وتمت زراعة بذور الصنف المحلي من زهرة الشمس بتاريخ 2012/2/15 ضمن المواعيد الموصى بها وتركت خمسة مروز في كل مكرر للموعد الثاني للزراعة ،إذ تمت زراعة بذور زهرة الشمس بتاريخ 2012/3/15 . اجري الفحص والمراقبة اسبوعياً لتسجيل موعد ظهور الحشرة عن طريق الانفاق التي تحفرها في التربة وحساب عدد الانفاق وعدد الجور الفاشلة في الانبات وعدد النباتات الميتة المصابة بالحشرة وعدد النباتات الكلية التي على اساسها تم حساب النسبة المئوية للاصابة. استمرت المراقبة والفحص منذ بداية الزراعة لحين وصول النباتات الى مرحلة النمو(التي تتجاوز فيها الاصابة من خلال انعدام وجود الانفاق في التربة).

تقويم كفاءة بعض مستحضرات المسببات المرضية في السيطرة على الكاروب

حدد حقل في كلية الزراعة مزروع في موعد الزراعة 2012/3/15 بالنباتات الصيفية (الخيار ، الباميا ، زهرة الشمس ، اللوبيا ، البطيخ) مزروعة على شكل مروز طول المرز الواحد 20 م والمسافة بين مرز واخر 1 م وكل مرز مزروع بأحد النباتات على الجانبين. قسم الحقل الى اربعة اقسام تمثل اربعة مكررات لكل معاملة مع ترك مناطق فاصلة بين معاملة وأخرى معامل لمنع انتقال الماء من مرز الى اخر بحيث يحوي القسم الواحد 5 مروز بطول 5 م وجرى توزيع عشوائي للمعاملات الموضحة في جدول 1.

جدول 1 المبيدات الاحيائية المستخدمة في الدراسة .

المبيد الاحيائي	لفطر	التركيز	الجرعة المستخدمة (غم/لتر)	الشركة المنتجة
ORY-X®	*M. anisopliae*	1.1×10^{11} بوغ / غم	5	Felda Agriculture
Bicont ®	*T. harzianum*	19×10^{7} بوغ / غم	5	البركة لمستلزمات الزراعة العضوية
عزلة محلية	*B. bassiana*	1×10^{8} بوغ / غم	5	مركز الزراعة العضوية

- أما معاملة المقارنة فقد شملت على ماء فقط.

استعملت مرشة سعة 14 لتراً غسلت جيداً بعد كل معاملة واجري رش المحلول لكل معاملة على التربة بحيث شمل الرش تغطية كاملة للتربة في جانبي المرز واجري تقليب بسيط للتربة بعد إتمام عملية الرش وسقي الحقل بعد إتمام المعاملة وقد نفذت المعاملة بتاريخ 2012/4/10 ، ولغرض تقويم كفاءة المسببات المرضية في التأثير في الكاروب فقد تمت متابعة التجربة اسبوعياً وتم حساب عدد النباتات المفقودة والميتة والمجموع الكلي للنباتات وعدد الانفاق في التربة قبل إجراء عملية الرش بساعة واحدة وبعد المعاملة اسبوعياً بعد السقي ولمدة 4 اسابيع.

صممت التجارب وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرقاً معنوياً (L.S.D) عند مستوى 5% (3) واستعمل البرنامج الاحصائي Genestat لتحليل البيانات .

النتائج والمناقشة

تأثير الاختلاف في موعد الزراعة على اصابة نباتات زهرة الشمس بحشرات الكاروب

اول ظهور لحشرة الكاروب في التربة كان في اثناء الاسبوع الثالث من شهر اذار وان الوجود النسبي لانواع الكاروب في منطقة الدراسة شمل الأنواع ***Gryllotalpa stepposa*** (63.64%) والنوع ***Gryllotalpa gryllotalpa*** (36.36%) والنوع ***Gryllotalpa major*** (0.69%) (1). اوضحت نتائج الدراسة ان لموعد الزراعة تأثيراً واضحاً في إصابة نباتات زهرة الشمس بحشرة الكاروب فقد اثبتت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية واضحة بين النسب المئوية للنباتات المفقودة وعدد انفاق الحشرة في التربة في حالتي الزراعتين المبكرة والمتأخرة ، إذ بلغت في اثناء الاسابيع (الاول والثاني والثالث والرابع)من شهر نيسان والاسبوع الاول من شهر مايس 2.33 ، 3، 3.67 ، 3 ، 1.79% على التوالي في حالة الزراعة المبكرة للمحصول. بينما كانت للمدة نفسها لنشاط الحشرة في حالة الزراعة المتأخرة 28.58 ، 29.26 ، 30.23 ، 32.57 ، 16.02% على التوالي ، كما ان الاختلاف في عدد الانفاق للحشرة كان مرافقاً للاختلاف في النسب المئوية للنباتات المفقودة في كلتا المعاملتين (جدول 2).

ان انخفاض النسبة المئوية للنباتات المفقودة وقلة عدد الانفاق في الزراعة المبكرة مقارنة بارتفاعها وزيادتها في الزراعة المتأخرة قد يعزى الى ان نباتات الزراعة المبكرة تمكنت من الهروب من الإصابة بحشرة الكاروب من خلال انبات البذور وتكوين مجموع جذري كبير ومتطور عند ظهورها في اثناء شهر نيسان مقارنة بإصابة البذور والجذور الفتية المفضلة من قبل الكاروب في نباتات الزراعة المتأخرة التي تستهدف مباشرة من قبل الكاروب عند ظهوره (5).

جدول **2**. النسبة المئوية لفقد نباتات زهرة الشمس وعدد الانفاق لحشرة الكاروب ***Gryllotalpa* sp.** في اثناء الموعد المختلف للزراعة لموسم **2012**.

موعد الزراعة		تاريخ اخذ العينات										
		2/28	3/6	3/13	3/20	3/27	4/4	4/11	4/18	4/25	5/2	5/10
مبكرة	% للاصابة	0	0	0	0	0	2.33	3	3.67	3	1.79	0
	عدد الانفاق	0	0	0	0	0	3	2	3	4	1	0
متأخرة	% للاصابة	–	–	–	0	0	28.58	29.26	30.23	32.57	16.02	2
	عدد الانفاق	–	–	–	0	0	7	11	12	14	9	3

(–) تشير لعدم وجود النبات في الحقل.؛ **L.S.D** عند مستوى **0,05** لمقارنة المعاملات = **4.95** ؛ **L.S.D** عند مستوى **0.05** لمقارنة عدد الانفاق = **1.24**

يمكن التوصل من خلال هذه الدراسة الى ان الزراعة المبكرة ضمن الحدود الموصى بها لنباتات الخضراوات والمحاصيل الصيفية تكون وسيلة زراعية فعالة لتقليل الاصابة بحشرة الكاروب . وهذا يتفق مع **McPherson** وجماعته (**10**) بأن الزراعة المبكرة لمحصول فول الصويا في جنوب الولايات المتحدة قبل **4–6** اسابيع من موعد الزراعة المحدد لها يؤدي الى خفض الكثافة السكانية ونسبة الاصابة بالحشرات ***Anticarsia gematalis*** و ***Pseudoplusia includeus*** ونطاطات البرسيم ***Spissistilus festinus*** على المحصول للمدة من **1997–1999**. واكد **Showler** وجماعته (**12**) بأن الزراعة المبكرة لمحصول القطن قبل **2–3** اسابيع خفضت الإصابة بدودة الجوز ***Anthonomus grandis*** بمقدار **23%** عما ماهو الحال في حالة الزراعة بالموعد الموصى به.

كفاءة المستحضرات عند معاملة التربة في الظروف الحقلية

اوضحت نتائج التقويم الحقلي ان مستحضرات المسببات المرضية ***B. bassiana*** و ***M. anisopliae*** و ***T. harzianum*** اثرت بشكل فعال في خفض النسبة المئوية للنباتات المصابة في نباتات المحاصيل والخضراوات كافة المختلفة إذ تفوق المستحضر التجاري للفطر ***M. anisopliae*** تفوقاً معنوياً في تقليل نسبة الاصابة في النباتات كافة يليه مستحضر الفطر ***B. bassiana*** واخيراً المستحضر التجاري للفطر ***T. harzianum*** مقارنة بمعاملة المقارنة التي ازدادت فيها النسبة المئوية للنباتات المفقودة ، وقد اثبت التحليل الاحصائي وجود اختلافات إحصائية معنوية في النسبة المئوية للنباتات المصابة بين معاملات المستحضرات ومعاملة المقارنة (جدول **3**). تميزت المعاملة بالمستحضر التجاري (**ORY-X**) للفطر ***M. anisopliae*** باختفاء النباتات المصابة في المحاصيل جميعها بعد اسبوع من المعاملة ،إذ كانت نسبة النباتات الميتة صفر% مقارنة بالانخفاض التدريجي لعدد ونسبة النباتات المصابة عند المعاملة بالمستحضر للفطر ***B. bassiana*** وكان المستحضر التجاري (**Bicont**) للفطر***T. harzianum*** اقل المعاملات في تخفيض النسبة المئوية للنباتات المصابة بعد اسبوع من المعاملة (جدول **3**). من خلال جدول **3** يمكن ملاحظة ان المستحضرات المختلفة اعطت اقصى حماية لنباتات المحاصيل عند الاسبوع الثالث من المعاملة وللمحاصيل جميعها ،إذ كانت نسبة الاصابة في اثناء هذه المدة لمحاصيل اللوبيا وزهرة الشمس والباميا والخيار والبطيخ في حالة المعاملة بالمستحضر **ORY-X** هي **3.28** ، **0** ، **0** ، **1.58** و **0.3**% على التوالي. اما نسبة الاصابة للنباتات المعاملة بالمستحضر التجاري للفطر***B. bassiana*** في المدة نفسها فهي **2.81** ، **0** ، **0** ،

0.99، 0.3% على التوالي وكانت نسبة الاصابة للنباتات المعاملة بالمستحضر **Bicont** في ذات المدة هي 8.92، 0 ، 0 ، 1.97 و 0.7% على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة التي كانت نسبة الاصابة فيها اثناء المدة 13.33 ، 14.54 ، 16.92 ، 11.86 و 13.48% على التوالي. يلاحظ من النتائج في جدول 3 ان مجموع النسب المئوية للنباتات المصابة جميعها بعد 4 اسابيع من المعاملة كان اقلها في معاملة المستحضر **ORY-X** ويأتي بالدرجة الثانية معاملة المستحضر للفطر ***B. bassiana*** وفي الدرجة الثالثة والاخيرة معاملة المستحضر **Bicont** ،إذ تميز بتأثيره الطفيف في تقليل النسبة المئوية لاصابة النباتات التي تميزت باعلى مجموعات والتي تكون متقاربة مع معاملة المقارنة على الرغم من اختلافهما معنوياً وهذا يشير الى انخفاض كفاءة الفطر ***T. harzianum*** في السيطرة على حشرة الكاروب.

جدول 3: النسب المئوية لنباتات المحاصيل والخضراوات المفقودة نتيجة تغذية الكاروب ***Gryllotalpa* sp.** قبل وبعد المعاملة بالمبيدات الاحيائية المختلفة في اثناء مدد زمنية مختلفة

المحصول	المبيد الاحيائي	التركيز بوغ/غم	النسب المئوية للنباتات المفقودة (%) الفترات / اسبوع					
			قبل المعاملة	1	2	3	4	المجموع
لوبيا	مستحضر الفطر *B.b.*	1×10^{8}	33.66	3.37	15.21	2.81	2.32	23.71
	ORY-X	1.1×10^{11}	40.35	0	6.11	3.28	2	11.39
	Bicont	19×10^{7}	23.96	17.44	17.62	8.92	3.57	47.55
	Control	-	34.57	35	38.38	13.33	2.57	89.28
زهرة الشمس	مستحضر الفطر *B.b.*	1×10^{8}	30.23	16.02	8.44	0	0.89	25.35
	ORY-X	1.1×10^{11}	27.43	0	1.88	0	0.23	2.11
	Bicont	19×10^{7}	26.22	20.86	9.18	0	0	30.04
	Control	-	29.26	36.23	34.56	14.54	0.86	86.19
باميا	مستحضر الفطر *B.b.*	1×10^{8}	27.58	11.88	4.24	0	0	16.12
	ORY-X	1.1×10^{11}	18.68	0	2.76	0	0	2.76
	Bicont	19×10^{7}	17.79	12.57	6.09	0	2	20.66
	Control	-	27.08	29.16	28	16.92	5.02	79.1
خيار	مستحضر الفطر *B.b.*	1×10^{8}	16.81	3	2.88	0.99	2.98	9.85
	ORY-X	1.1×10^{11}	20.45	0	2.30	1.58	3	6.88
	Bicont	19×10^{7}	21.61	13.71	3.43	1.97	2.75	21.86
	Control	-	19.49	25.30	24.69	6	4.21	66.06
بطيخ	مستحضر الفطر *B.b.*	1×10^{8}	28.43	9.66	9.07	0.3	1	20.03
	ORY-X	1.1×10^{11}	28.28	0	4.40	0.3	1	6
	Bicont	19×10^{7}	23.98	15.89	6.42	0.7	2.5	25.51
	Control	-	23	28.30	25	13.48	6.66	73.44
L.S.D		-	6.78	8.78	6.00	4.09	1.19	13.44

ويوضح جدول 4 وجود اختلافات معنوية بين مجموعاً النسب المئوية لاصابة النباتات في المعاملات المختلفة ، وقد كان اقل مجموع للنسبة المئوية للنباتات المصابة في معاملة المستحضر التجاري ORY-X للفطر *M. anisopliae* الذي بلغ 3.37% يليه معاملة المستحضر التجاري للفطر *B. bassiana* الذي بلغ 19.01% في حين كان اكبر مجموعاً لنسبة النباتات المصابة في معاملة المستحضر التجاري Bicont للفطر *T. harzianum* ،إذ بلغ 29.12% مقارنة بمعاملة المقارنة الذي بلغ مجموع النسب المئوية للنباتات المصابة فيها 62.71% بعد شهر من المعاملة.

يتضح من نتائج الدراسة ان المستحضرات المختلفة تسبب في حماية المحاصيل المختلفة من الإصابة بحشرة الكاروب وتقليل النسبة المئوية لإصابة النباتات بتفوق عالي وواضح للمستحضر التجاري ORY-X لمدة شهر بعد المعاملة.

ان الكفاءة العالية لمستحضرات المسببات المرضية وبصورة خاصة الفطر *M. anisopliae* والفطر *B. bassiana* يعزى الى توفر البيئة المناسبة لنمو وتكاثر هذه الفطريات في التربة وانتشارها من خلال مياه السقي وتوفر الرطوبة المناسبة اضافة للقدرة العالية لهذه الفطريات في مهاجمة حشرات الكاروب والتطفل عليها واحداث الموت اضافة لاحتمالية وجود تأثير طارد لهذه الفطريات في حشرة الكاروب. وفي هذا المجال وجدت الزبيدي (2) ان المستحضر التجاري ORY-X للفطر *M. anisopliae* ذو كفاءة عالية في قتل شغالات الارضة وان مدة بقاء الفطر فعال في احداث القتل بلغت 4 شهور. ووجد الصالحي (4) ان المستحضر التجاري للفطر *B. bassiana* ذو كفاءة عالية في احداث قتل 100% لشغالات وجنود الارضة وان مدة فعالية الفطر يعتمد على الظروف البيئية في المختبر والحقل التي تستغرق من 2–4 اشهر.

جدول 4: التأثير الاجمالي للمبيدات الاحيائية في السيطرة على حشرة الكاروب.*Gryllotalpa* sp على نباتات المحاصيل المختلفة في ابى غريب للموسم 2012 .

المعاملات /المبيد الاحيائي	التركيز بوغ/غم	النسب المئوية للنباتات المفقودة (%)					
		قبل المعاملة	بعد اسبوع من المعاملة	بعد اسبوعين	بعد 3 اسابيع	بعد 4 اسابيع	مجموع النسب المئوية للنباتات الميتة
مستحضر الفطر *B.b.*	1×10^{8}	32.83	8.79	7.97	0.82	1.44	19.01
ORY-X	1.1×10^{11}	27.04	0	1.03	1.03	1.25	3.37
Bicont	19×10^{7}	22.71	16.09	8.55	2.32	2.16	29.12
Control	-	26.68	30.80	14.03	14.03	3.86	62.71
L.S.D	-	8.46	7.71	8.85	5.212	1.144	16.86

يوضح نتائج الجدول 5 وجود اختلافات معنوية في عدد الانفاق بين المعاملات المختلفة ومعاملة المقارنة للفترات الزمنية المختلفة واتضح وجود انخفاض واضح في عدد الانفاق في المعاملات المختلفة مقارنة بمعاملة المقارنة التي تزايد فيها عدد الانفاق بعد اسبوع من المعاملة وان المستحضر التجاري ORY-X سبب في انعدام ظهور الانفاق في اثناء الاسبوع الاول من المعاملة وللمحاصيل جميعها وبأقل عدداً للانفاق في اثناء الفترات الزمنية اللاحقة بعد المعاملة. وفي هذا المجال بينت Thompson و Brandenburg (15) بوجود فروق معنوية بين انفاق الكاروب الظاهرة على سطح التربة بعد 24 ساعة من معاملة التربة بالفطر *B. bassiana* وبدأ تأثير الفطر معنوياً في تقليل الاصابة وعدد الانفاق بعد شهر في شمال كارولينا. وبين Michael وجماعته (11) بأن الكاروب يتجنب التربة

المعاملة بالفطرين ***B. bassiana*** و***M. anisopliae*** ،إذ تختفي وجود الانفاق بهذه الترب المعاملة لايام عديدة. من خلال النتائج التي تم التوصل اليها في الدراسة يمكن الاستنتاج بأن التبكير بزراعة المحاصيل والخضراوات الصيفية ضمن الحدود الموصى بها يؤدي الى انبات البذور وهروب وإفلات النباتات من الاصابة من خلال تكوين مجموع جذري غير مفضل للحشرة ، ومعاملة التربة بمستحضر الفطر ***M. anisopliae*** او الفطر***B. bassiana*** فضلاً عن بداية ظهور حشرة الكاروب في الحقل ضمن برنامج متكامل بتوقيت زمني كفيل بالسيطرة على حشرة الكاروب وتقليل خسائرها الاقتصادية على المحاصيل والخضراوات الصيفية.

جدول 5: معدل عدد انفاق حشرة الكاروب*Gryllotalpa* sp. في التربة المعاملة بالمبيدات الاحيائية المختلفة في اثناء الفترات الزمنية المختلفة في ابى غريب للموسم 2012

المحصول	المبيد الاحيائي	التركيز بوغ/غم	معدل عدد الانفاق بعد المعاملات/اسبوع					
			قبل المعاملة	1	2	3	4	مجموع عدد الانفاق
لوبيا	مستحضر الفطر ***B.b.***	1×10^{8}	5	1	2	2	2	7
	ORY-X	1.1×10^{11}	5	0	1.67	1.67	2	5.34
	Bicont	19×10^{7}	4.67	2	4	2.33	1	9.33
	Control	–	5	6	5	3	2	16
زهرة الشمس	مستحضر الفطر ***B.b.***	1×10^{8}	4	1.33	2.67	2	0.33	6.33
	ORY-X	1.1×10^{11}	2	0	1	2	1	4
	Bicont	19×10^{7}	4	2.67	3	3	1	9.67
	Control	–	3	4.33	3.67	3	1	12
باميا	مستحضر الفطر ***B.b.***	1×10^{8}	4.67	0.33	2	0	0	2.33
	ORY-X	1.1×10^{11}	3	0	1	0	0	1
	Bicont	19×10^{7}	4	3	2	0	1	6
	Control	–	4	5	3	2	2	12
خيار	مستحضر الفطر ***B.b.***	1×10^{8}	3	0	2	1	1	4
	ORY-X	1.1×10^{11}	4	0	1	1	2	4
	Bicont	19×10^{7}	3	2	2	1.33	2	7.33
	Control	–	3	4	3	2.67	3	12.67
بطيخ	مستحضر الفطر ***B.b.***	1×10^{8}	2	1	2	0.33	0.33	3.66
	ORY-X	1.1×10^{11}	2.33	0	2	0.33	0.33	2.66
	Bicont	19×10^{7}	4	2.67	2.67	0.66	0.66	6.66
	Control	–	3	4	3	1	1.67	9.67
L.S.D		-	1.80	1.46	1.28	1.09	0.84	4.51

المصادر

1- الجبوري ، رغد خلف ابراهيم (**2013**). تشخيص بعض انواع الكاروب (**Orthoptera: Coryllotalpidae**) وتقييم بعض الطرق المتكاملة في مكافحته. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة. جامعة بغداد، العراق.

2- الزبيدي ، رسل عبدالرضا (2011). تقويم فعالية الفطر *Metarhizium anisopliae* في مكافحة حشرة الارضة *Microcerotermes diversus* (Silv.) (Isoptera : Termatidae). رسالة ماجستير– كلية الزراعة– جامعة بغداد، العراق.

3- الساهوكي، مدحت وكريمة محمد وهيب (1990). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. دار الحكمة للطباعة والنشر– جامعة بغداد– العراق.

4- الصالحي، معن عبدالعزيز (2006). تقويم فعالية بعض المسببات المرضية ومنظمات النمو الحشرية في مكافحة حشرة الارضة *Microcerotermes diversus* (Silv.). اطروحة دكتوراه– كلية الزراعة–جامعة بغداد– العراق.

5- Barbara, K.A. (2005). Management of pest mole crickets using the insect parasitic nematode *Steinernema scapterisci*. A Thesis of doctor on philosophy , Florida State University , pp. 87.

6- Brandenburg, R.L. (2010). Commercial turf insect control, In North Caroline Agricultural Chemical Manual. College of Agriculture and Life Sciences , North Carolina University , Raleigh , N.C. pp. 186-190.

7- Frank , J.H. and J.P. Parkman (1999). Integrated pest management of Pest mole crickets with emphasis on the Southern USA. Integrated Pest Management Reviews 4 : 39-52.

8- Hill, P.S.M.; C. Hoffart and M. Buchheim (2002). Tracing phylloqintic relationship in the family Grlyllotalpidae. Journal of Orthoptera Res., 11(2):169-174.

9- Ingrisch, S.; P. Nikouei and B. Hatami (2006). A new species of mole cricket *Gryllotalpa* Linnaeus, 1758 from Iran (Orthoptera : Gryllotalpidae). Entomologische Zeitschrift Stuttgart, 116(5):195-202.

10- McPherson, R.M.; M.L. Wells and C.S. Bundy (2001). Impact of the early soybean production system on arthropod population in Georgia. Environ. Entomol., 30: 76-81.

11- Michael, G. ; V.L. Leslie; A.L.A. Preston –Wilsely; N. Cinsolie; Y. Xia and R.L. Brandenburg (2002). Use of radiography and tunnel castings for observing mole cricket (Orthoptera: Gryllotalpidae) Behavior in soil. American Entonologist 48 (1):42-50.

12- Showler, A.T.; S.M. Greenberg; A.W. Scott and J.R.C. Robinson (2005). Effects of planting dates on boll weevils (Coleoptera : Curculionidae) and cotton fruit in the sub tropics . J. Econ. Entomol. 98 : 796-804.

13- Silcox, D.E. (2011). Response of the tawny mole cricket (Orthoptera : Gryllotalpidae) to synthetic insecticides and their residues. A thesis of Master on Entomology , North Carolina State University , pp. 164.

14- Sithole, C.E. (1986). Mole cricket *Gryllotalpa Africana*. Zimbabwe Agric. J. 83 : 21-22.

15- Thompson, S.R. and R.L. Brandenburg (2005). Tunneling responses of mole cricket (Orthoptera: Gryllotalpidae) with entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*. A thesis of Master on Entomology . North Carolina State Univ. pp : 113.

16- Walker, T.J. and J.L. Nation (1982). Sperm storage in mole creckits : fall mating fertilize spring eggs in *Scapteriscus acletus*. Florida Entomologist 65:273-285.

17- Weed, A.S. (2003). Reproductive strategy of *Pheropsophus aequinoctialis* L.: Fecundity, Fertility and oviposition behavior and influence of mole cricket egg chamber depth on larval survival. A thesis of master on Entomology. Florida Univ., pp. 76.

EVALUATION THE EFFICIENCY OF SOME INTEGRATED CONTROL MEASUREMENTS TO CONTROL MOLE CRICKET *Gryllotalpa* sp. (Orthoptera : Gryllotalpidae) ON SOME SUMMER CROPS

R.F. Al-Jassany R.K.I.Al-Joboory****

ABSTRACT

The study was conducted to evaluate the efficiency of the difference in the date of planting and soil treatment with Bioagent in control of mole cricket *Gryllotalpa* sp. on some summer crops and vegetables during season 2012. Results of the study dieated that the date for the cultivation of sunflower crop had considerable influence on infested plants with mole cricket , since the early planting lead to seed germination and development at good root system which was non-preferred to insect , The highest percentage losses at early planting reached 3.67% and the number of tunnels was 4 in the early planting while reached 32.57% and tunnels was 14 in late planting. The efficiency of commercial formulation of fungi bioagent showed that field soil treatment with *Metarhizium anisopilae* marked high protecting level for cowpea , cucumber , okra , melon and sunflower against mole cricket infestation and decreased the economic losses to 3.37%. Using *Beauvaria bassiana* formulation the percentage loss reached 19.01%, while treatment with *Trichoderma harzianum* was the least efficient with infestation level of 29.12% compared with the control treatment which had the percentage losses reached 62.71%.

Part of Ph. D. Thesis for the second author .

*** Collage of Agric.- Baghdad Univ. - Baghdad, Iraq.**

**** Collage of Education – Al-Iraqia Univ.- Baghda, Iraq.**