The Efficiency of Some Insect Growth Regulators Added to The Termites Media to Cause The Mortality to Termites Workers *Microcerotermes diversus* (Silv.))Isoptera : Termitidae (At Natural Laboratory Conditions and Incubator Conditions

كفاءة بعض منظمات النمو الحشرية المضافة الى الوسط الغذائي في إحداث الهلاك لشغالات الأرضة *Microcerotermes diversus* (Isoptera : Termitidae (Silv.) تحت ظروف المختبر الطبيعية وظروف الحاضنة

د. راضي فاضل الجصاني* مصطفى ضاري المرسومي
*قسم وقاية النبات / كلية الزراعة / جامعة بغداد

الخلاصة

اجريت الدراسة لتقييم كفاءة معاملة الوسط الغذائي بالتراكيز (250 ، 500 ، 1000 ، 2000) جزء بالمليون لمنظمي النمو Alsystin (Triflumuron) و Dimilin (Diflubenzuron) و بالتراكيز (200 ، 250 ، 300) جزء بالمليون لمنظم النمو Nemsis (Chlorfluazuron) في احداث الهلاك لشغالات الارضة *Microcerotermes diversus* عند ظروف المختبر الطبيعية وظروف الحاضنة عند درجة حرارة 30 ± 5 م° ورطوبة نسبية 80 ± 10 % خلال عام 2011- 2012.

اظهرت نتائج الدراسة فعالية كبيرة لجميع منظمات النمو المختبرة Alsystin و Dimilin و Nemsis في إحداث الهلاك لشغالات الأرضة بمختلف التراكيز وفي ظرفي المختبر اذ تميزت جميع التراكيز باحداث هلاك تدريجي في بداية المعاملة وازدادت بتقدم مدة التعريض. حيث تحققت نسبة القتل 100% بعد اربع اسابيع لجميع منظمات النمو وبجميع التراكيز وبالنسبة للتجارب التي اجريت في ظروف المختبر كان لزيادة التركيز الاثر في زيادة فعالية منظمي النمو Alsystin و Nemsis لكن لم يكن لزيادة التركيز لمنظم النمو Dimilin الاثر في زيادة نسبة الهلاك خلال العدوات المتلاحقة اما بالنسبة للتجارب التي اجريت في ظروف الحاضنة فلم يكن لزيادة التركيز الاثر في زيادة نسب الهلاك المتحققة ولجميع منظمات النمو، وقد اظهرت نتائج الدراسة ان كفاءة منظمات النمو Alsystin و Dimilin و Nemsis في احداث الهلاك تقل تدريجيا بمرور الزمن ففي الاسبوع الثاني عشر للعدوى الرابعة كانت نسب القتل 42% ، 32% ، 33.50% ، 52% لتراكيز (250 ، 500 ، 1000 ، 2000) جزء بالمليون على التوالي لمنظم النمو Alsystin في حين بلغت نسب القتل (73.33% ، 54.67% ، 68.33% ، 70%) لمنظم النمو Dimilin ولنفس المراكز اما منظم النمو Nemsis فقد كانت نسب القتل 72% ، 64% ، 64% للتراكيز (200 ، 250 ، 300) جزء بالمليون وعلى التوالي إلا ان كفاءة هذه المنظمات تكون اكثر واسرع في احداث الهلاك عند درجة الحرارة الثابتة نسبيا في ظروف الحاضنة مقارنة بالتذبذب في درجات الحرارة عند ظروف المختبر خلال العدوات المتلاحقة ، وان مدة بقاء منظمات النموDimilin و Nemsis فعالة في احداث الهلاك بلغت 157 – 241 يوم ولمنظم النمو Alsystin 157 في ظروف المختبر وبلغت 237 يوم في ظروف الحاضنة لجميع منظمات النمو .

Absetract

The study was conducted to evaluate the efficiency of different insect growth regulators with concentrations (250,500,1000,2000) ppm for Alsystin (Triflumuron) , Dimilin (Diflubenzuron) and (200, 250, 300) ppm for Nemsis (Chlorfluazuron) in causing the mortality to termite workers feed on treated media with the insect growth regulators in the natural laboratory conditions and incubator conditions at a temperature of 30 ± 5 C and Relative humidity 80 ± 10% in 2011 - 2012.The study results showed a great effectiveness of all the insect growth regulators Alsystin , Dimilin and Nemsis in causing the mortality to termite workers for all tested concentrations and for both experiment conditions as all concentrations characterized to cause a gradual killing at the beginning of the treatment and then increased with increasing of exposure time. For the experiments carried out in the laboratory conditions the increasing of the concentration effect in increasing the effectiveness of the Alsystin and Nemsis but the increasing of Dimilin concentrations didn't impact in increasing the proportion of mortality during the experiment time As for the experiments conducted in the incubator conditions the increasing of the concentrations didn't effect in increasing the rates of mortality for all insect growth regulators. The study results

showed that the efficiency of Alsystin , Dimilin and Nemsis in causing less of mortality over time In the twelfth week of fourth infection killing rates were 42%, 32%, 33.50%, 52% for the concentrations (250, 500, 1000, 2000) ppm, respectively, for Alsystin while the killing rates of Dimilin were (73.33%, 54.67%,68.33%, 70%) for the same concentrations while the killing rates cosed by Nemsis were 72%, 64%, 64% for concentrations (200, 250, 300) ppm, respectively, but the efficiency of these growth regulators but they were more efficiency and faster in causing a killing when the temperature is relatively stable in the conditions of the incubator compared to fluctuations in temperature at laboratory conditions during subsequent exposition, the effective of Dimilin and Nemsis in causing mortality continued 157 - 241 days and for Alsystin 157 days in laboratory conditions when it continued 237 days in the incubator conditions for all insect growth regulators.

المقدمة :

تعد الأرضة من الحشرات الاقتصادية المهمة في العراق والعالم ، اذ تسبب اضرار اقتصادية كبيرة للابنية والمحاصيل والاثاث الخشبي والاشجار (1) (2). وفضلا على ذلك فان الأرضة تعد من الحشرات صعبة المكافحة بسبب معيشتها اسفل سطح التربة وإضافة الى طبيعتها الاجتماعية (3) ان اول تقنية استعملت وما زالت تستعمل في مكافحة حشرة الارضة تحت السطحية هي تقنية الحاجز الكيميائي وذلك من خلال احاطة المبنى المراد مكافحته بخندق تعامل التربة في هذا الخندق بالمبيدات الكيميائية اذ يعمل هذا الخندق كحاجز يمنع دخول الارضة الى المبنى مما يوفر حماية له (4) . كانت مبيدات الكلور العضوية انجح انواع المبيدات المستعملة في تقنية الحاجز الكيمائي بسبب فعاليتها العالية اتجاه الارضة وبسبب مدة بقائها العالية ولكن مع منعها في عام 1988 اخذت مبيدات الفسفور العضوية والمبيدات البارثرويدية الصدارة كمبيدات مستعملة في مكافحة الارضة (5) ولكن للسمية العالية والسلبيات الناشئة من استعمالها فضلا عن ارتفاع تكلفة هذه المبيدات . فقد ازداد الاهتمام في البحث عن التقنيات البديلة للحاجز الكيمائي في مكافحة الارضة .

يعد نظام الطعوم (Bait Stations) احد اهم التقنيات البديلة التي اكتسبت اهمية كبيرة في مكافحة الارضة (6) اذ يعمل نظام الطعوم على التاثير في تركيب طائفة الارضة المتغذية على هذه الطعوم الامر الذي يتسبب في اضعاف الطائفة بشكل كبير او موتها في اغلب الاحيان ، وان من اهم المواد السامة بطيئة المفعول المستعملة في نظام الطعوم هي منظمات النمو الحشرية Insect Growth Regulators (IGR) حيث تؤثر هذه المركبات على تكوين على جدار الجسم وبالتحديد طبقة الكيوتكل اذ يؤدي ذلك الى موت الحشرة او تشويهها او جعلها غير قادرة التزاوج، ففي دراسة مختبرية ذكر (7) كفاءة كلا منظمي النمو Hexaflumuron و Diflubenzuron في مكافحة ارضة *Coptotermes formoanus* عند إضافتهما للوسط الغذائي ، كما وجد Lenz واخرون (8) ان ارضة *Coptotermes acinaciformis* ماتت خلال ستة اسابيع من بداية استهلاكها لقطع الخشب المعاملة بالـ Triflumuron بالتراكيز 100 – 5000 جزء بالمليون . واما Peters و Fitzgeraled (9) فقد ذكرا فعالية منظم النمو Chlorfluazuron في مكافحة ارضة *C. acinaciformis* عند اضافته للطعوم الغذائية .

ونظرا للاهمية المتزايدة لتقنية نظام الطعوم واستعمال الواسع لمنظمات النمو كسموم بطيئة المفعول فيها والاهمية الاقتصادية للنوع *Microcerotermes diversus* في العراق (10) وعدم وجود دراسات لكفاءة منظمات النمو في احداث الهلاك لحشرة الارضة عند اضافتها للاوساط الغذائية فقد هدفت دراستنا الى تقييم كفاءة منظمات النمو الحشرية انفة الذكر في مكافحة حشرة لارضة عند اضافتها للاوساط الغذائية وتقييم مدة بقاء فعاليتها في ظروف الحاضنة وظروف المختبر الطبيعية.

المواد وطرائق العمل :

حُددت عدد من أشجار نخيل التمر *Phoniex dactylifera* المصابة إصابة شديدة بحشرة الأرضة *Microcerotermes diversus*(Silv.) في حقول كلية الزراعة/ جامعة بغداد كما حددت أخشاب أشجار برتقال مصابة إصابة شديدة بالأرضة من بستان في منطقة الجادرية في بغداد لغرض استعمالها مصادر أولية للحصول على أفراد الأرضة لإجراء الدراسات المختبرية . و تم جلب قطع من الأخشاب وكرب النخيل الحاوية على أفراد الأرضة إلى المختبر كلما دعت الحاجة لإجراء الدراسات ، وضعت في أحواض زجاجية أبعادها 60 سم X 30 سم X 40 سم جوانبها الأربعة مُغلفه برقائق الألمنيوم (السيلوفان) مُغطاة من الأعلى بصفيحة معدنية لغرض توفير الظلام التام للحشرة (11). يتم الفحص والمراقبة اليومية للأحواض الحاوية على الأرضة في المختبر لملاحظة نشاط أفراد الطائفة وبناء الأنفاق الجديدة للشغالات وإزالة الأفراد الميتة والأفراد غير الطبيعية من حيث الحركة والنشاط ، ولغرض توفير الرطوبة اللازمة لإدامة حياة الأفراد يُجرى رش يدوي خفيف من الماء المقطر المعقم كلما دعت الحاجة ، حيث تتم أقلمة أفراد الطائفة لمدة لا تَقل عن 7 أيام في ظروف المختبر والحاضنة قبل البدء بالتجارب.

عند جلب كل عينة من الحقل إلى المختبر لغرض الأقلمة وإجراء التجارب يتم تشخيص حشرة الأرضة للتأكد أنها تابعة للنوع *Microcerotermes diversus*(Silv.) بالاعتماد على المفاتيح التصنيفة وفقاً لما جاء في العلوي (10) كما تم تاكيد تشخيصها من قبل الأستاذ الدكتور راضي الجصاني.

تم إجراء الدراسة باستعمال تقنية معاملة الوسط الغذائي إذ استعملت التراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون لمنظمي النمو Alsystin480 SC (Triflumuron) و Dimilin 15 SC (Diflubenzuron) و استعملت التراكيز 200 ، 250 ، 300 جزء بالمليون لمنظم النمو Nemsis 0.01 (Chlorfluazuron) فضلا عن الماء المقطر كمعاملة مقارنة.

هيأ 27 طبقاً بلاستيكياً غير مستعمل بقطر 9 سم وعمق 1 سم ، ووضع في كل منها الوسط الغذائي الخاص بالارضة والذي يتكون من 5 غم من نشارة الخشب وأضيف إليها 10 مل من محلول الاكار 4 % ومزج الخليط وفرش في الأطباق البلاستيكية المذكورة أعلاه بعد وضع ورقة ترشيح في قاعدة الطبق ووزع الخليط على قاعدة الطبق بتجانس . وبعد جفاف الوسط الغذائي استعملت ثلاثة أطباق تمثل ثلاثة مكررات لكل تركيز من التراكيز المذكورة في الفقرة لمنظمي النمو Alsystin و Dimilin، أضيف 20 مل من محاليل منظمات النمو ولكل تركيز أما معاملة المقارنة فقد أضيف 20 مل من الماء المقطر المعقم أما منظم النمو Nemsis فقد تم وزن كمية من مسحوق منظم النموNemsis وبحسب التركيز المحضر وإضافته مع نشارة الخشب و10 مل من محلول الاكار 4% و 10 مل ماء مقطر معقم وخلطها إلى أن تتجانس ومن ثم فرشت في 9 اطباق بلاستيكية مبطنة بورق ترشيح بواقع ثلاث مكررات لكل تركيز، تركت الأطباق لمدة 24 ساعة من اجل تشرب الوسط بمنظمات النمو وتبخر الماء الزائد من الأطباق . نقلت 50 شغالة غير محددة العمر من الشغالات المؤقلمة في ظروف المختبر لكل طبق بواسطة فرشاة ناعمة 2 ملم مع القليل من بقايا الأنفاق والتربة . أُغلقت الأطباق وغلفت برقائق الألمنيوم (السيلوفان) لتوفير الظلام المناسب للحشرة.تركت الاطباق في ظروف المختبر . اما لاجراء الدراسات في ظروف الحاضنة عند درجة حرارة 30 ± 5 ورطوبة نسبية 80 ± 10 % فقد هيات 36 طبق بلاستيكيا جديدا ووضع فيها الوسط الغذائي الخاص بالارضة ونقل الى كل طبق 50 شغالة مؤقلمة في ظروف الحاضنة بعد ذلك غلفت الاطباق برقائق الالمنيوم ونقلت الى الحاضنة . وفحصت الأطباق في كلا ظرفي الدراسة كل يومين وسجلت عدد الشغالات الحية والميتة والتشوهات الظاهرة على الشغالات كما تم ترطيب الأطباق كلما دعت الحاجة . ولغرض تحديد المدة الزمنية لبقاء وفعالية منظمات النمو يتم إحداث عدوى صناعية بإعادة نقل الشغالات شهريا في حالة وصول نسب الهلاك إلى 100% في أطباق التجربة جميعها أما في حالة تأخر الوصول إلى هذه النسبة فيتم الاستمرار في اخذ القراءات إلى حين موت جميع الشغالات ومن ثم إعادة نقل الشغالات إلى الأطباق بعد ترطيبها وقد تم تصحيح نسب الهلاك حسب معادلة Aboott (12) حللت نتائج البحث أحصائياً حيث استعملت تجربه عامليه ، طبقت بتصميم عشوائي كامل (CRD) لدراسة تأثير التركيز والمستحضر في المعاملة والمدد الزمنية وتأثيرها في نسب الهلاك ، كما قورنت الفروقات المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمالية 0.05 لمقارنة النتائج الساهوكي و وهيب (13) ، استعمل البرنامج الإحصائي Genstat 5 في التحليل الإحصائي .

النتائج والمناقشة :

كفاءة تراكيز مختلفة من منظمات النمو Alsystin و Dimilin و Nemsis في إحداث نسب هلاك لشغالات حشرة الأرضة عند معاملة الوسط الغذائي في ظروف المختبر .

أوضحت نتائج الدراسة أن منظمات النمو الحشرية تميزت بكفاءة عالية في تحقيق نسب هلاك لشغالات الأرضة ، أن نسب الهلاك المتحققة تعتمد على الاختلاف في التراكيز ومدة التعرض وأن الفعالية النسبية لمنظمات النمو في إحداث الهلاك تقل بمرور الزمن كما في العدوى الثالثة والرابعة جدول (3 ، 4) وأن لاختلاف درجات الحرارة في ظروف المختبر خلال أشهر السنة الأثر الكبير على فعالية منظمات النمو في إحداث نسب الهلاك إذ أوضحت نتائج العدوى الأولى المبينة في جدول (1) أن نسب الهلاك في بداية المعاملة كانت منخفضة ولكنها ازدادت تدريجيا بتقدم زمن المعاملة حيث وصلت إلى 100% بعد أربعة أسابيع ولجميع منظمات النمو ولكل التراكيز، كما بينت نتائج التحليل الإحصائي أن تأثير منظم النمو Alsystin ازداد بزيادة التركيز حيث تميز التركيزان 1000 و 2000 جزء بالمليون بكونهما الأكفأ في إحداث نسب الهلاك بمعدل عام بلغ 74.67% ، 74.33% على التوالي متفوقان على التركيزين 250 ، 500 جزء بالمليون بمعدل نسب هلاك عام 69% ، 62% على التوالي وأن هذا التفوق للتراكيز العالية لمنظم النمو يمكن أن يعزى إلى التأثير السمي والفسيولوجي لهذه المنظمات في إحداث الهلاك سواء كان تدريجيا أو تراكميا وفي هذا المجال وجد Lenz وآخرون (8) أن تأثير Alsystin ازداد بزيادة التركيز المختبر من 125- 5000 جزء بالمليون إلى جزء بالمليون عند استعماله في معاملة الطعوم المستهلكة من قبل حشرات أرضة *C. acinaciformis* . أما منظم النمو Dimilin فلم يتفوق أي من التراكيز المختبرة في إحداث نسب الهلاك التي تختلف معنويا عن التراكيز الأخرى إذ كانت معدلات

جدول(1) النسب المئوية لهلاك شغالات الأرضة عند التراكيز المختلفة لمنظمات النمو في ظروف المختبر (عدوى أولى) .

نوع منظم النمو	التركيز (جزء بالمليون)	النسب المئوية للهلاك خلال مدة التعريض (أسبوع)				المعدل
		1	2	3	4	
Alsystin	250	35.33	44	85.33	100	66.17
	500	34	56	96.67	100	71.67
	1000	42.67	88.67	100	100	82.83
	2000	40.67	80	100	100	80.17
Dimilin	250	28.67	36	100	100	66.17
	500	37.33	49.33	92.67	100	69.83
	1000	20	34	78	100	58
	2000	35.33	50.67	91.33	100	69.33
Nemsis	200	25.33	49.33	63.33	100	59.50
	250	28.67	47.33	89.33	100	66.33
	300	34	61.33	93.33	100	72.17
معدل مدة التعريض		32.91	54.24	90	100	
أ.ف.م لمدة التعريض : 4.89 و لتراكيز منظمات النمو : 8.12 و للتداخل : 16.24						

نسب الهلاك 62.5% ، 59.83% ، 64.67% ، 59% للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون على التوالي، أما منظم النمو Nemsis فقد تفوق التركيز العالي تفوقا بسيطا في نسب الهلاك ولكنه لم يختلف معنويا عن باقي التراكيز المختبرة و بلغ المعدل العام لنسب الهلاك 62.50% 59.83% ، 64.67% للتراكيز 200 ، 250 ، 300 جزء بالمليون على التوالي ، كما بينت نتائج التحليل الإحصائي زيادة نسب الهلاك بزيادة مدة التعرض ولجميع منظمات النمو وبكل التراكيز المختبرة . أما في العدوى الثانية التي أجريت بعد 38 يوماً من بداية العدوى الأولى فنلاحظ من جدول (2) أن فعالية منظمات النمو في مدة إحداث الهلاك لم تختلف عن العدوى الأولى إذ بلغت نسبة الهلاك 100 % بعد 4 ، 4 ، 3 ، 3 أسبوع للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون أما منظم النمو Dimilin فقد بلغت نسبة الهلاك 100 % بعد 3 ، 4 ، 4 ، 4 أسبوع للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون كما بلغت نسب الهلاك 100% بعد أربعة أسابيع لجميع التراكيز المختبرة لمنظم النمو Nemsis ، كما أوضحت نتائج التحليل الإحصائي أن كفاءة منظم النمو Alsystin ازدادت بزيادة التركيز إذ كان التركيزان 1000 ، 2000 جزء بالمليون هما الأكفأ في إحداث نسب الهلاك مقارنة مع باقي التراكيز و بلغت معدلات نسب الهلاك للتركيزين 82.83% ، 80.17% على التوالي فيما كانت معدلات نسب الهلاك للتركيزين 250 ، 500 جزء بالمليون 66.17% 71.67% على التوالي أما بالنسبة لمنظم النمو Dimilin فأن التركيزين 500 ، 2000 جزء بالمليون قد تفوقا إحصائيا في نسب الهلاك بمعدل نسب هلاك بلغ 69.83% ، 69.33% على التوالي ، أما منظم النمو Nemsis فقد تفوق التركيز العالي 300 جزء بالمليون بمعدل نسب هلاك بلغ 72.17% بينما كانت معدلات نسب الهلاك للتركيزين 200 ، 250 جزء بالمليون 59.5% ، 66.33% على التوالي . ومع استمرار التجربة

جدول(2) النسب المئوية لهلاك شغالات الأرضة عند التراكيز المختلفة لمنظمات النمو في ظروف المختبر (عدوى ثانية) بعد 38 يوم من بداية المعاملة.

نوع منظم النمو	التركيز (جزء بالمليون)	النسب المئوية للهلاك خلال مدة التعريض (أسبوع)				المعدل
		1	2	3	4	
Alsystin	250	27.33	62.67	86	100	69
	500	25.33	54	68.67	100	62
	1000	34.67	73.33	90.67	100	74.67
	2000	20.67	79.33	97.33	100	74.33
Dimilin	250	27.33	48	74.67	100	62.50
	500	22.67	45.33	71.33	100	59.83
	1000	20.67	52	86	100	64.67
	2000	10.67	42.67	82.67	100	59
Nemsis	200	27.33	48	74.67	100	62.50
	250	22.67	45.33	71.33	100	59.83
	300	20.67	52	86	100	64.67
معدل مدة التعريض		23.64	54.79	80.85	100	
أ.ف.م لمدة التعريض : 4.26 و لتراكيز منظمات النمو : 7.06 و للتداخل : 14.13						

فقد بينت نتائج العدوى الثالثة التي أجريت بعد 84 يوماً من بداية المعاملة جدول (3) تراجع كفاءة منظمات النمو في سرعة إحداث الهلاك إذ بلغت نسب الهلاك 100% لكلا منظمي النمو Alsystin و Dimilin بعد 9 ، 9 ، 9 ، 7 أسبوع للتراكيز250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون على التوالي، أما منظم النمو Nemsis فقد بلغت نسبة الهلاك 100 % بعد 9 ، 9 ، 8 اسبوع للتراكيز 200 ،، 250 ، 300 جزء بالمليون على التوالي ، وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي لجدول (3) تفوق التركيزان 1000 ، 2000 جزء بالمليون لمنظم النمو Alsystin في إحداث نسب الهلاك مقارنة مع باقي التراكيز و بلغ معدل العام لنسب الهلاك للتركيزين 59.59% ، 60.81% على التوالي أما منظم النمو Dimilin فقد كان التركيزان 1000 ، 2000 جزء بالمليون الأكثر كفاءة في إحداث نسب الهلاك إذ كان المعدل العام لنسب هلاك 57.85% ، 56.3% على التوالي أما منظم النمو Nemsis فلم يتفوق أي من التراكيز في إحداث نسب الهلاك حيث كان المعدل العام لنسب الهلاك 56.18% ، 54.07% ، 59.11% للتراكيز 200 ، 250 ، 300 جزء بالمليون على التوالي وفي هذا المجال ذكر Peters وآخرون (14) موت نوعي الأرضة *C. acinaciformis* و*C. frenchi* المعرضة لمنظم النمو Chlorfluazuron بعد 16 أسبوعاً بينما النوع *Odontotermes formosanus* فقد تم القضاء على طوائفه خلال 31-76 أسبوعاً أما نوعي الأرضة *Globitermes sulphureus* و *Nasutitermes havilandi* قد ماتت طوائفها خلال 11-18 أسبوعاً . كما تبين أن التراكيز المرتفعة لمنظمات النمو لها الكفاءة نفسها في

جدول(3) النسب المئوية لهلاك شغالات الأرضة عند التراكيز المختلفة لمنظمات النمو في ظروف المختبر (عدوى ثالثة) بعد 84 يوم من بداية المعاملة.

نوع منظم النمو	التركيز (جزء بالمليون)	النسب المئوية للهلاك خلال مدة التعريض (أسبوع)									المعدل
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Alsystin	250	4.67	14.67	23.33	32.67	42.67	60.67	88.67	96.67	100	51.56
	500	0.67	12.67	15.33	28	63.33	71.33	92.67	98.67	100	53.63
	1000	5.33	31	38	56	73	75	76.67	81.33	100	59.59
	2000	6	18	24	45.33	72.67	81.33	100	100	100	60.81
Dimilin	250	2	14.67	16	19.33	33.33	43.33	62.67	84	100	41.70
	500	2.67	10.67	18.67	36	57.33	67.67	87.33	92	100	52.48
	1000	6.67	17.33	25.33	36	61.33	84.67	93.33	96	100	57.85
	2000	3.33	11.33	11.33	26.67	60.67	93.33	100	100	100	56.30
Nemsis	200	10.67	20	31.33	50	61	68	76	88.67	100	56.18
	250	6.67	19.33	22	34.67	49.33	70	86.67	98	100	54.07
	300	3.33	24	31	41	56	83.33	93.33	100	100	59.11
معدل مدة التعريض		4.73	17.61	23	36.88	56.33	72.6	87.03	94.12	100	

أ.ف.م لمدة التعريض : 6.25 و لتراكيز منظمات النمو : 7.12 و للتداخل : 21.64

إحداث الهلاك لشغالات الأرضة ولم تختلف فيما بينها إحصائيا حيث أن احتفاظ التراكيز العالية بفعالية نسبية عالية مقارنة مع باقي التراكيز قد يعود إلى سرعة تحلل وتلاشي التراكيز المنخفضة مقارنة بالتراكيز المرتفعة التي تبقى لمدة أطول قبل أن تتحلل أو تتلاشى وهذا يتفق مع ما جاء بها لصالحي (15) فقد ذكر أن مدة بقاء منظم النمو فعالا في إحداث الهلاك تعتمد على التركيز إذ أن التركيز العالي لمنظم النمو Match البالغ 12000 جزء بالمليون استمر فعالا إلى 180 يوماً مقارنة مع التركيزين 10000 و 8000 جزء بالمليون التي استمرت فعاليتهما لمدة 120 و 35 يوماً على التوالي.

و في العدوى الرابعة التي أجريت بعد 157 يوم من بداية المعاملة نلاحظ من جدول (4) حدوث انخفاض شديد في كفاءة منظمات النمو ولجميع التراكيز المختبرة حيث لم تتجاوز نسبة الهلاك 72% في أي من تراكيز منظمات النمو المختلفة قيد الدراسة بعد اثنا عشر أسبوعا (مدة انتهاء الدراسة) . بينت نتائج التحليل الإحصائي لجدول (4) عدم وجود اختلافات معنوية في نسب الهلاك بين جميع تراكيز منظم النمو Alsystin خلال هذه العدوى كما أظهرت النتائج تفوق تركيز 250 جزء بالمليون لمنظم النمو Dimilin، أما منظم النمو Nemsis فقد كان التركيز الأعلى 300 جزء بالمليون هو الأكفأ في إحداث نسب هلاك عالية بمعدل نسب هلاك بلغ 32.14%. أن بطء منظمات النمو بكافة تراكيزها خلال هذه العدوى وطول المدة الزمنية لإحداث الهلاك قد يعزى إلى تلاشي وتحلل منظمات النمو وقلة تراكيزها المؤثرة فسيولوجيا في إحداث الموت للشغالات فضلاً عن ذلك قد يكون هناك اختلاف في عمر الشغالات المعرضة للمعاملة ، وفي دراسة مماثلة Habibpour (16) إذ وجد أن الحوريات والشغالات الصغيرة في العمر للنوع *M. diversus* كانت الأكثر حساسية للتأثر بمنظم النمو الحشري Flurox عند استعماله في معاملة الوسط الغذائي .

يتضح من نتائج الدراسة أن زيادة التركيز في منظمي النموAlsystin و Nemsis له دور كبير في تحقيق نسب عالية من الهلاك في شغالات الأرضة في حين أن زيادة التركيز لمنظم النمو Dimilin لا يؤثر في التغير في نسب الهلاك وأن التركيز المنخفض تميز بفعالية عالية وبمدة بقاء متميزة في إحداث الهلاك .

كما يتضح من نتائج الدراسة أيضا أن مدة بقاء منظمات النمو المختلفة فعالة في إحداث الهلاك في شغالات الأرضة وسرعة حدوثه استغرقت 90 يوما وأن تعرض الشغالات لتراكيز منظمات النمو المختلفة قيد الدراسة قد يسبب نسبة موت معينة وضئيلة بتقدم زمن التعرض ولكن من الأفضل أن يتم إعادة المعاملة بالتراكيز المختلفة من منظمات النمو في المحطات الطعمية حول المباني والمناطق المستهدفة في المكافحة .

جدول(4)النسب المئوية لهلاك شغالات الأرضة عند التراكيز المختلفة لمنظمات النمو في ظروف المختبر (عدوى رابعة) بعد 157 يوم من بداية المعاملة.

نوع منظم النمو	التركيز (جزء بالمليون)	النسب المئوية للهلاك خلال مدة التعريض (أسبوع)												المعدل
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Alsystin	250	2	5	9	12	14	16	20.50	23.50	23.50	25	35	42	18.96
	500	1	1	4	8	12	12	15	15	20	21	24.50	32	13.79
	1000	0	0	3	3	4	8	13	16	22	27	31	33.50	13.38
	2000	0	2	3	7	8	16	19	23	27	32.50	41	52	19.21
Dimilin	250	2.67	8	26.67	37.33	38.67	48	53.33	55	58	59	70.67	73.33	44.22
	500	0	1.33	4	10.67	14.67	19.33	21.67	23.67	28.33	30.33	45.67	54.67	21.19
	1000	0	2	4.67	8.67	15.33	25.33	30.67	36.67	53.33	59.33	64.67	68.33	30.75
	2000	0	3.33	10.67	14	16.33	27	32.67	37.67	55.33	64.67	67.33	70	33.64
Nemsis	200	1.33	2	4.67	9.33	10.67	16.67	26	30.67	42.67	46.67	58.67	72	26.78
	250	0	2	6	6.67	10	12	14.33	18	22.67	27.33	37.33	64	18.36
	300	4	6	16.67	19.33	25.33	32.67	33.67	37.67	29	56.33	61	64	32.14
معدل مدة التعريض		1	2.97	8.39	12.36	15.36	21.18	25.44	29.23	34.71	40.83	48.80	56.89	

أ.ف.م لمدة التعريض : 9.43 و لتراكيز منظمات النمو : 9.92 و للتداخل : 31.27

كفاءة تراكيز مختلفة من منظمات النمو Alsystin و Dimilin و Nemsis في إحداث نسب هلاك لشغالات حشرة الأرضة عند معاملة الوسط الغذائي في ظروف الحاضنة

أوضحت نتائج الدراسة فعالية عالية لجميع منظمات النمو في إحداث نسب هلاك عالية لشغالات حشرة الأرضة بجميع التراكيز المختبرة و عدم وجود تأثير لزيادة تركيز لمنظمات النمو Alsystin و Dimilin و Nemsis في إحداث نسب الهلاك للشغالات ، كما بينت النتائج ارتفاع نسب الموت التدريجي لشغالات الأرضة مع زيادة مدة التعرض كما بينت النتائج تراجعاً بسيطاً في نسب هلاك الشغالات بمرور الزمن .

يبين جدول (5) نتائج العدوى الأولى فعالية جميع منظمات النمو ولكافة التراكيز المختبرة في إحداث نسب هلاك مرتفعة لشغالات حشرة الأرضة فبالنسبة لمنظم النمو Alsystin فأن نسبة الهلاك بلغت 100 % بعد 6 ، 7 ، 7 ، 7 أسبوع للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون على التوالي أما منظم النمو Dimilin فقد بلغت نسب الهلاك 100 % بعد سبعة أسابيع لجميع التراكيز المختبرة بينما منظم النمو Nemsis فقد كان الأكثر كفاءة من منظمي النمو Alsystin و Dimilin إذ بلغت نسب الهلاك 100 % بعد أربعة أسابيع فقط كما بينت نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في جدول (5) أن التركيز 250 جزء بالمليون لمنظم النمو Alsystin تفوق معنويا في إحداث نسب الهلاك على التراكيز الأعلى و كان معدل نسبة الهلاك 63.3 % مقارنة مع 48.5 % ، 47.4 % ، 43.7 % للتراكيز 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون على التوالي ، أما بالنسبة لمنظم النمو Dimilin فلم تختلف نسب الهلاك معنوياً بزيادة التركيز المستعمل أما منظم النمو Nemsis فقد تميز بارتفاع نسب الهلاك للشغالات في جميع التراكيز إلا أن معدلات الهلاك الكلي في التراكيز المختلفة لم تختلف إحصائيا عن بعضها البعض و كانت 85.5 % ، 88.2% ، 86.6 % للتراكيز 200 ، 250 ، 300 جزء بالمليون على التوالي

يتضح من نتائج الجدول (5) أن منظم النمو Nemsis كان الأكثر كفاءة في السرعة في إحداث الهلاك لشغالات الأرضة فضلاً عن المعدل العام العالي لنسب الهلاك مقارنة بمنظمي النمو Alsystin و Dimilin و ذكر Garcia وآخرون (17) أن التجارب المختبرية أظهرت أن مجاميع أرضة *Microceratotermes losbanosensis* المتغذية على الطعوم الحاوية على Chlorfluazuron ماتت خلال 17-19 أسبوعاً في حين أفراد النوع *M. gilvus* قد ماتت خلال 15-19 أسبوعاً في حين بقيت معاملة المقارنة على قيد الحياة بعد الأسبوع التاسع عشر وبكامل نشاطها .

أما في العدوى الثانية التي أجريت بعد 80 يوماً من بداية المعاملة فنلاحظ من النتائج الموضحة في جدول (6) أن كفاءة منظمات النمو ازدادت كثيرا مقارنة مع العدوى السابقة إذ تحققت نسب الهلاك 100% لمنظم النمو Alsystin بعد 3 ، 2 ، 3 ، 3 اسبوع للتراكيز250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون وعلى التوالي بينما تحققت نسبة هلاك 100% لمنظم النمو Dimilin بعد 3 ، 3 ، 3 ، 2 أسبوع للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون وعلى التوالي أما منظم النمو Nemsis فقد تحقق نسب الهلاك 100% بعد 2 ، 3 ، 3 أسبوع للتراكيز 200 ، 250 ، 300 جزء بالمليون على التوالي . يتضح من نتائج العدوى الثانية أن المدة الزمنية لتحقيق نسبة هلاك 100% في معاملة الوسط الغذائي كانت مقاربة بدرجة عالية مع المدة الزمنية في معاملة الرش المباشر والذي قد تعزى هذه النتيجة إلى أن معاملة الرش تسلك سلوك معاملة الوسط الغذائي في طريقة وصول منظم النمو إلى جسم الحشرة وإحداث تأثيره القاتل ، وقد أوضحت نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الجدول (6) عدم وجود اختلافات إحصائية معنوية في نسب هلاك الشغالات بالنسبة للتراكيز المختلفة لمنظم النمو

جدول(5). النسب المئوية لهلاك شغالات الأرضة عند التراكيز المختلفة لمنظمات النمو في ظروف الحاضنة (عدوى أولى) .

نوع منظم النمو	التركيز (جزء بالمليون)	النسب المئوية للهلاك خلال مدة التعريض (أسبوع)							المعدل
		1	2	3	4	5	6	7	
Alsystin	250	15.3	29.6	49	58.2	91.2	100	100	63.3
	500	12.7	11.9	25.9	41.2	65.6	82.5	100	48.5
	1000	4.7	27.2	26	30.1	65.2	79	100	47.4
	2000	14	19.8	25.3	32.8	49.4	64.5	100	43.7
Dimilin	250	15.3	14.7	19.8	25.9	48.5	70.8	100	42.2
	500	20	34.6	48.6	49	60.3	91.5	100	57.7
	1000	14.7	17.5	36.8	60.6	74.3	95.3	100	57
	2000	12.7	12	35.8	50.3	76.4	95.9	100	54.7
Nemsis	200	34.7	76.1	87.5	100	100	100	100	85.5
	250	46.7	73.6	97.1	100	100	100	100	88.2
	300	30.7	74.4	99.3	100	100	100	100	86.3
معدل مدة التعريض		20.1	35.6	50.1	58.9	75.5	89	100	
أ.ف.م لمدة التعريض : 7.41 و لتراكيز منظمات النمو : 9.29 و للتداخل : 24.59									

Alsystin إذ بلغت معدلات نسب الهلاك العام 73.6% ، 76.2% ، 78% ، 82.8% للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون على التوالي وكذلك منظم النمو Dimilin فلم يكن لزيادة التركيز اثر في زيادة نسب هلاك الشغالات إذ لم يكن هناك اختلاف معنوي بين معدلات نسب الهلاك لجميع التراكيز المختبرة والتي بلغت 77.4% ، 87% ، 84% ، 81.3% للتراكيز 250 ، 500، 1000 ، 2000 جزء بالمليون وعلى التوالي ، اما منظم النمو Nemsis فقد كان التركيز 200 جزء بالمليون الأكفاء في إحداث نسب هلاك تختلف معنويا عن باقي التراكيز المختبرة لكافة منظمات النمو حيث بلغ معدل نسب الهلاك الكلي 98.3% مقارنة مع 72.3% ، 87.1% للتركيزين 250 ، 300 جزء بالمليون وعلى التوالي ، أن الاختلاف في النتائج بين العدوى الأولى (طول المدة الزمنية في تحقيق نسب هلاك 100%) والعدوى الثانية (قصر المدة الزمنية في تحقيق نسب هلاك 100%) يمكن أن يعزى إلى التقلبات النسبية في درجات الحرارة داخل الحاضنة فضلاً عن الاختلافات الفسيولوجية الناشئة من الاختلاف في أعمار الشغالات والى الاختلاف في الطوائف التي جلبت منها الشغالات من الحقل لإجراء الدراسات المختبرية وفي هذا المجال ذكر Jones و Lenz (18) أنه عند تغذية 90 شغالة و 10 جنود أخذت من مستعمرتين مختلفتين A و B من الأرضة *C. formosanus* على الطعوم الغذائية المعاملة بمنظم النمو Fenoxycarb بتراكيز مختلفة تتراوح بين 10 – 3162 جزء بالمليون لمدة تعريض مختلفة فكانت أعلى نسبة هلاك للشغالات 15 % للتركيز 3162 جزء بالمليون ومدة تعريض 11 أسبوعاً للطائفة A وأعلى نسبة

جدول(6). النسب المئوية لهلاك شغالات الأرضة عند التراكيز المختلفة لمنظمات النمو في ظروف الحاضنة (عدوى ثانية) بعد 80 يوم من بداية المعاملة.

نوع منظم النمو	التركيز (جزء بالمليون)	النسب المئوية للهلاك خلال مدة التعريض (أسبوع)			المعدل
		1	2	3	
Alsystin	250	31	89.7	100	73.6
	500	28.5	100	100	76.2
	1000	41.7	92.2	100	78
	2000	54.7	93.7	100	82.8
Dimilin	250	38	94.3	100	77.4
	500	62.7	98.3	100	87
	1000	62.6	89.3	100	84
	2000	43.8	100	100	81.3
Nemsis	200	95	100	100	98.3
	250	21	95.8	100	72.3
	300	63	98.3	100	87.1
معدل مدة التعريض		49.3	95.6	100	
أ.ف.م لمدة التعريض : 6.42 و لتراكيز منظمات النمو : 12.28 و للتداخل : 21.28					

الهلاك للشغالات 70 % عند التركيز 3162 جزء بالمليون ومدة تعريض 21 يوماً للطائفة B وأشار إلى أن أفراد الطائفتين مختلفون في الاستجابة إلى منظم النمو على الرغم من انتمائهم للنوع نفسه . أما في العدوى الثالثة التي أجريت بعد 111 يوماً من بداية المعاملة فنلاحظ من جدول (7) احتفاظ منظمات النمو بفعاليتها في إحداث نسب هلاك مرتفعة لشغالات الأرضة مع تفوق بسيط في معدل نسب الهلاك الكلي لمعظم تراكيز منظمات النمو مقارنة مع العدوى الثانية إذ تحققت نسب الهلاك 100% لمنظم النمو Alsystin بعد 3 ، 2 ، 3 ، 3 أسبوع للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون وعلى التوالي بينما تحققت هذه النسبة بعد ثلاثة أسابيع ولجميع التراكيز المختبرة لمنظم النمو Dimilin أما منظم النمو Nemsis فقد ازدادت فعاليته مقارنة مع العدوى السابقة و وصلت نسبة الهلاك 100% بعد أسبوعين ولجميع التراكيز المختبرة ، أن نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في جدول (7) تبين أن التركيز 500 جزء بالمليون لمنظم النمو Alsystin كان الأكفأ في إحداث نسب الهلاك إذ بلغ معدل الهلاك الكلي لهذا التركيز 91.3% والذي تفوق معنويا على معدلات نسب الهلاك الكلي لباقي التراكيز والتي بلغت 75% ، 71.5% ، 74.1% للتراكيز 250 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون وعلى التوالي أما منظم النمو Dimilin فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق التركيز 2000 جزء بالمليون الذي يختلف معنويا عن التركيز 250 جزء بالمليون إذ بلغت معدلات نسب الهلاك 80% ، 81.1% ، 67.9% ، 84.3% للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون على التوالي ، أما منظم النمو Nemsis فقد تفوق التركيز 250 جزء بالمليون معنويا في نسب الهلاك المتحققة للشغالات بمعدل نسبة هلاك بلغ 96.7% متفوقا على معدل نسبة الهلاك الكلي 82.7% للتركيز 200 جزء بالمليون . أن الاختلاف الحاصل في النتائج المتحصل عليها من العدوى الثالثة مقارنة بالعدوتين السابقتين فقد يعود إلى التقلبات النسبية في درجات الحرارة داخل الحاضنة نتيجة انقطاع التيار الكهربائي وارتفاع درجات الحرارة خلال شهر تموز (وقت

جدول(7). النسب المئوية لهلاك شغالات الأرضة عند التراكيز المختلفة لمنظمات النمو في ظروف الحاضنة (عدوى ثالثة) بعد 111 يوم من بداية المعاملة .

نوع منظم النمو	التركيز (جزء بالمليون)	النسب المئوية للهلاك خلال مدة التعريض (أسبوع)			المعدل
		1	2	3	
Alsystin	250	30.7	94.2	100	75
	500	74	100	100	91.3
	1000	34	80.5	100	71.5
	2000	28.7	93.7	100	74.1
Dimilin	250	46.7	93.5	100	80
	500	60	83.3	100	81.1
	1000	13.3	90.3	100	67.9
	2000	59.3	93.5	100	84.3
Nemsis	200	48	100	100	82.7
	250	90	100	100	96.7
	300	84.7	100	100	94.9
معدل مدة التعريض		51.8	93.5	100	
أ.ف.م لمدة التعريض : 6.9 و لتراكيز منظمات النمو : 13.21 و للتداخل : 22.87					

إجراء التجربة) الأمر الذي أنعكس على النتائج المتحصل عليها إذ أن فعالية منظمات النمو تتأثر باختلاف درجات الحرارة وقد ذكر الصالحي (15) أن كفاءة منظم النمو Match في هلاك حشرة الأرضة *M. diversus* ازدادت بزيادة درجات الحرارة المختبرة (20 ، 25 ، 30 ، 35) مْ أما في العدوى الرابعة التي أجريت بعد 141 يوماً من بداية المعاملة فنلاحظ من النتائج المبينة في جدول (8) استمرار فعالية منظمات النمو في تحقيق نسب هلاك عالية لشغالات الأرضة ولجميع التراكيز المختبرة إذ بلغت نسب الهلاك 100% بعد 3 ، 2 ، 3 ، 3 أسبوع للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون لمنظم النمو Alsystin على التوالي في حين تحققت النسبة نفسها السابقة بعد 2 ، 3 ، 3 ، 2 أسبوع للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون لمنظم النمو Dimilin على التوالي وبالنسبة لمنظم النمو Nemsis فقد بلغت نسب الهلاك 100% بعد ثلاثة أسابيع لجميع التراكيز المختبرة ، كما بينت نتائج التحليل الإحصائي المبينة في جدول (8) أن تراكيز منظم النمو Alsystin الأعلى من 250 جزء بالمليون قد تفوقت معنويا في إحداث نسب هلاك للشغالات إذ بلغ المعدل العام لنسب الهلاك 90.9% ، 93.1% ، 90.2% للتراكيز 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون مقارنة بمعدل نسب هلاك التركيز 250 جزء بالمليون والبالغ 76.3% في حين لم تظهر اختلافات معنوية في نسب الهلاك لجميع التراكيز المختبرة لمنظم النمو Dimilin أما منظم النمو Nemsis فقد كان التركيز 300 جزء بالمليون الأكثر فعالية في إحداث نسب الهلاك بمعدل نسب هلاك بلغ 87.3% باختلاف معنوي عن التركيز 200 جزء بالمليون وقد بلغ المعدل العام لنسبة الهلاك 73.6% .

جدول(8). النسب المئوية لهلاك شغالات الأرضة عند التراكيز المختلفة لمنظمات النمو في ظروف الحاضنة (عدوى رابعة) بعد 141 يوم من بداية المعاملة

نوع منظم النمو	التركيز (جزء بالمليون)	النسب المئوية للهلاك خلال مدة التعريض (أسبوع)			المعدل
		1	2	3	
Alsystin	250	46	82.9	100	76.3
	500	72.7	100	100	90.9
	1000	80.7	98.6	100	93.1
	2000	71.3	99.3	100	90.2
Dimilin	250	60	100	100	86.7
	500	48.7	98.6	100	82.4
	1000	77.3	95.8	100	91.1
	2000	65.3	100	100	88.4
Nemsis	200	31.3	89.6	100	73.6
	250	39.3	95	100	78.1
	300	62.7	99.3	100	87.3
معدل مدة التعريض		59.6	96.3	100	
أ.ف.م لمدة التعريض : 5.87 و لتراكيز منظمات النمو : 11.25 و للتداخل : 19.48					

أما في العدوى الخامسة التي أجريت بعد 171 يوماً من بداية المعاملة فنلاحظ من نتائج جدول (9) أن هناك طول بسيط في المدة الزمنية لتحقيق الهلاك مقارنة بالعدوى السابقة إذ تحققت نسب الهلاك 100% لمنظم النمو Alsystin بعد 4 ، 3 ، 4 ، 3 أسبوع للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون وعلى التوالي بينما تحققت نسب الهلاك 100 % بعد 3 ، 4 ، 4 ، 3 أسبوع للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون لمنظم النمو Dimilin وعلى التوالي في حين حقق منظم النمو Nemsis نسب الهلاك 100% بعد ثلاثة أسابيع ولجميع التراكيز كما بينت نتائج التحليل الإحصائي المبينة في جدول (9) تفوق التراكيز 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون لمنظم النمو Alsystin بمعدلات نسب هلاك بلغت 86.3% ، 80.6% ، 82.3% على التوالي على التركيز 250 جزء بالمليون بمعدل هلاك بلغ 63.5% أما منظم النمو Dimilin فقد تفوق التركيز 2000 جزء بالمليون على باقي التراكيز في تحقيق نسب الهلاك بمعدل نسب الهلاك عام بلغ 96% باختلاف غير معنوي في نسبة الهلاك المتحققة في التركيز 250 جزء بالمليون ، بالنسبة لمنظم النمو Nemsis فتفوق التركيزان 200 ، 250 جزء بالمليون في إحداث نسب هلاك مرتفعة بمعدل نسب هلاك بلغ 86.8% ، 86.3% وعلى التوالي مقارنة بمعدل نسبة هلاك للتركيز 300 جزء بالمليون بلغ 73%.أما في العدوى السادسة التي أجريت بعد 202 يوم من بداية المعاملة نلاحظ من النتائج الموضحة في جدول (10) اختلافاً في كفاءة منظمات النمو في

جدول(9). النسب المئوية لهلاك شغالات الأرضة عند التراكيز المختلفة لمنظمات النمو في ظروف الحاضنة (عدوى خامسة) بعد 171 يوم من بداية المعاملة.

نوع منظم النمو	التركيز (جزء	النسب المئوية للهلاك خلال مدة التعريض (أسبوع)				المعدل
		1	2	3	4	
Alsystin	250	20.7	56.4	76.8	100	63.5
	500	47.3	97.9	100	100	86.3
	1000	49.3	82.6	90.3	100	80.6
	2000	41	88.2	100	100	82.3
Dimilin	250	53.3	92.1	100	100	86.3
	500	46	90.2	99.3	100	83.9
	1000	36.7	83.2	97.2	100	79.3
	2000	84	100	100	100	96
Nemsis	200	68.7	78.4	100	100	86.8
	250	66.7	78.5	100	100	86.3
	300	28	63.9	100	100	73
معدل مدة التعريض		49.2	82.9	96.7	100	
أ.ف.م لمدة التعريض : 7.02 و لتراكيز منظمات النمو : 11.64 و للتداخل : 23.28						

منظمات النمو في إحداث الهلاك وسرعة حدوثه إذ تحققت نسبة الهلاك 100% لمنظم النمو Alsystin بعد أربع أسابيع ولجميع التراكيز المختبرة في حين تحققت نسبة الهلاك أعلاه بعد 4 ، 4 ، 3 ، 3 أسبوع للتراكيز 250 ، 500 ، 1000 ، 2000 جزء بالمليون لمنظم النمو Dimilin على التوالي أما منظم النمو Nemsis فنلاحظ تراجع كفاءته في إحداث نسب الهلاك مقارنة بالعدوى السابقة إذ بلغت نسب الهلاك 100% بعد 5 أسابيع ولجميع التراكيز المختبرة ، كما وضحت نتائج التحليل الإحصائي المبينة في جدول (10) أن جميع التراكيز الأعلى من 250 جزء بالمليون قد تشابهت في تأثيرها ولم تختلف معنويا عن بعضها البعض لكنها اختلفت معنويا عن التركيز 250 جزء بالمليون لمنظم النمو Alsystin أما منظم النمو Dimilin فتفوق التركيز 2000 جزء بالمليون معنويا عن باقي التراكيز بينما لم يتفوق أي من تراكيز منظم النمو Nemsis المختبرة معنويا في إحداث نسب هلاك وتميزت بانخفاض المعدل العام لنسبة الهلاك عن باقي منظمات النمو ، أما تفوق التراكيز العالية لجميع منظمات النمو في إحداث الهلاك خلال هذه العدوى فقد يعزى إلى التلاشي التدريجي للتراكيز القليلة لمنظمات النمو مما ينعكس على تأثيرها في تحقيق نسب هلاك منخفضة مقارنة بالتراكيز العالية.

جدول(10). النسب المئوية لهلاك شغالات الأرضة عند التراكيز المختلفة لمنظمات النمو ظروف الحاضنة (عدوى سادسة) بعد 202 يوم من بداية المعاملة.

نوع منظم النمو	التركيز (جزء بالمليون)	النسب المئوية للهلاك خلال مدة التعريض (أسبوع)					المعدل
		1	2	3	4	5	
Alsystin	250	12	16.8	51.4	100	100	56.1
	500	21.3	71.4	96.5	100	100	77.9
	1000	17.3	65.8	79.9	100	100	72.6
	2000	7	53.1	95.1	100	100	71.1
Dimilin	250	6.7	62.6	93.1	100	100	72.5
	500	31.3	73.6	82.6	100	100	77.5
	1000	28.7	67.7	100	100	100	79.3
	2000	90	90.6	100	100	100	96.1
Nemsis	200	12	36.4	51	67.4	100	53.4
	250	16	26.1	45.2	71.2	100	51.7
	300	24	29.3	53.8	72.9	100	56
معدل مدة التعريض		24.2	53.9	77.1	92	100	
أ.ف.م لمدة التعريض : 6.46		و لتراكيز منظمات النمو : 14.04				و للتداخل : 31.39	

المصادر

1. الجصاني ، راضي فاضل (1996). تقويم بعض الإجراءات الفيزياوية ومبيد كلورفيت 48 % تي سي في وقاية الأبنية من الإصابة بحشرة الأرضة *Microcerotermes diversus* (Silvestr) (Isoptera:Termatidae) إطروحة دكتوراه. كلية الزراعة / جامعة بغداد.
2. Pearce,M. J., 1997. Termites: biology and pest management. CAB international, New York, NY.
3. Sheets, J.J.;, L.L. Karr and, J.E. Dripps 2000. Kinetics of Uptake, Clearance, Transfer, and Metabolism ofHexaflumuron by Eastern Subterranean Termites (Isoptera: Rhinotermitidae). Journal of Economic Entomology 93(3): 871-877.
4. Garcia, C. M. and M. Y. Giron . 2004 . Present status of termite management in the Philippines & Japan in : Proceeding of the 1st Pacific Rim Termite Research Group Meeting . Penang Malaysia . Pp 22-27 .
5. Perrot,C.R.(2003). Hexaflumuron efficiency and impact on subterranean termite (*Reticulitermes spp*.) (Isoptera: Rhinotermitidae) gut protozoa. Ph.D. dissertation, Virginia Polytechnic and State University, Virginia.
6. Su,N.Y.,and R.H.Scheffrahn.(1998).A review of subterranean termite control practices and prospects for integrated pest management programs.Integrated Pest Management Reviews3:1-13.
7. Su, N. Y.and R.H. Scheffrahn. (1993). Laboratory evaluation of two chitin synthesisinhibitors, Hexaflumuron and Diflubenzuron, as bait toxicants against Formosan and Eastern subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae). J. Econ. Entomol. 86: 1453-1457.
8. Lenz, M. ; P.V. Gleeson, ; L.R. Miller and H.M. Abbey (1996) How predictive are laboratory experiments for assessing the effects of Chitin Synthesis Inhibitor (CSI) on field colonies of termites? ± Acomparison of laboratory and field data from Australianmound-building species of termite. Stockholm:International Research Group on Wood Preservation , pp 12.
9. Peters B.C. and C.J. Fitzgerald (2003). Field evaluation of the bait toxicant Chlorfluazuron in eliminating *Coptotermes acinaciformis*(Froggatt) (Isoptera: Rhinotermitidae). J. Econ. Entomol. 96: 1828−1831.
10. العلوي ، سعدي عبد المحسن (1987). دراسات تصنيفية وبيئية للأرضة (Insect: Isoptera) في العراق – إطروحة دكتوراه . كلية الزراعة / جامعة بغداد.
11. Yang, X. ; X. Yan ; L. Xun ; Z. Yumin ; L. Yiping and L. Huwei (2006). Fragmentation study and analysis of Benzoylurea insecticide and their analogs by liqud chromatography-electrospray ionization-mass spectrometry. Talanta 70: 75-87.
12. Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
13. الساهوكي ، مدحت وكريمة محمد وهيب .(1990) . تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب . العراق.دار الحكمة للطباعة والنشر . جامعة بغداد . العراق . 488 صفحة.
14. Peters B. C.; B. Steven and D. Partho (2008). Evaluating a baiting system for management of termites in landscape and orchard tree in Australia, Hong Kong, Malaysia, and the Philippines. Proceedings of the Sixth International Conference on Urban Pests, 2008 Printed by OOK-Press Kft., H-8200 Veszprém, Pápai út 37/a, Hungary. Pp 379-383.
15. الصالحي . معن عبد العزيز (2006). تقويم فعالية بعض المسببات الممرضة ومنظمات النمو الحشرية في مكافحة حشرة الأرضة *Microcerotermes diversus* (Silvestr) إطروحة دكتوراه. كلية الزراعة / جامعة بغداد.
16. Habibpour, B. (2010). Laboratory evaluation of Flurox, a chitin synthesis inhibitor, on the termite, *Microcerotermes diversus*. Journal of Insect Science 10 : 1- 8.
17. Garcia, C.M.; M.Y. Giron and S.G. Broadbent (2007). Termite baiting system: A new dimension of termite control in the Philippines. Paper presented to the International Research Group (Stockholm) on Wood Protection. 38th Annual Meeting, Wyoming, USA, Document No. IRG/WP 07-10608.
18. Jones , S. C. and M. Lenz . (1996). Fenoxycarb – induced caste differentiation and mortality in *Coptotermes formosanus* . J . Ecom. Entomol. 89 (4) : 906 – 914.