تأثير اضافة المستخلص الخام لفرمون التجمع الى الطعوم السامة في الصرصر الألماني *Blattella germanica* (L.) (Dictyoptera :Blattellidae)

EFFECT OF ADDITION OF PHEROMONE CRUDE EXTRACT TO TOXIC BAITS ON GERMAN COCKROACH , *Blattella Germanica* (L.) (Dictyoptera :Blattellidae)

مكي حمد عبد علي [*] رعد فاضل احمد [**]

المستخلص:

اوضحت دراسة كفاءة ثلاثة من الطعوم السامة باستخدام Chlorpyrifos و Abamectin و Boric acid ضد الصرصر الألماني *B. germanica* (L.) ان المدة اللازمة لقتل ٥٠% من الحشرات المعاملة (KT-50) بلغ ٣٥ ، ٨٨,٦ و ١٦٦,٦ ساعة للطعوم على التوالي . كما وجد اختلافات معنوية في نسب قتل افراد الصرصر باختلاف الطعوم عند اليوم السابع من المعاملة اذ بلغت 88.6، 74 ، 53.2 % للطعوم الثلاث على التوالي. ازدادت نسب القتل عندما اضيف للطعوم مستخلص البراز الحاوي على فرمون التجمع وان هذه الزيادة ربما تعود الى تاثير الفرمون في خفض المفعول الطارد للمبيدات المستخدمة وهذا ما بينته القيم المنخفضة لمؤشر التجنب النسبي (RAI) وزيادة استهلاك الصرصر للطعوم السامة وبالتالي زيادة تعرض الصراصر للمبيدات بالرغم من وجود الغذاء البديل .

Abstract:

Studies on the efficacy of three toxic baits by using Chlorpyrifos , Abamectin ,Boric acid against German cockroaches *Blattella germanica* (L.) showed that the time required to kill 50% of cockroaches (KT-50) by the above mentioned toxic baits were 35 , 88.6 and 166.6 hrs. respectively . A significant deferences was also found between mortality of cockroaches killed with the mention of baits at the 7^{th} day after treatment being reached to 88.6, 74, 53.2 % respectively. Killing was increased , when a fecal extract was added to the baits , this increased may due to the effect of aggregation pheromone in reducing the repellency of effect insecticide used in this assay . The value of relative avoidance index (RAI) and the an increase in bait consumption enforces considerable effect of aggregation pheromone to increase exposure of cockroaches to the toxicants despite the presence of alternative food in the arena .

المقدمة:

[*] مدرس / كلية الزراعة / جامعة بغداد

[**] استاذ / كلية الزراعة / جامعة بغداد

محاولات كثيرة نفذت بهدف مكافحة الصراصر المنزليه بواسطة المختصين في مكافحة الافات او الافراد في المساكن الموبؤة وفي ارجاء مختلفة من العالم منذ بداية السبعينيات من القرن الماضي ومع ذلك فان الصراصر لا زالت مستمرة في اصابة البيوت والمرافق الاخرى ومؤثرة في اصابتها لا سيما انها تعتبر من الحشرات الطبية المهمة التي توثر قي الصحة العامة [1] اذ بين [2] أن العامل الأكثر أهمية والمؤثر في كفاءة المبيدات الحشرية هو الطرد او التنفير (Repellancy of insecticides) عندما استعملوا وسائل لمعرفة سلوك تجنب الصراصر لفعل المبيدات الطاردة والتي اعطيت فيها الصراصر الخيار بين دخول او تجنب المناطق الجاذبة طبيعياً كالمناطق المظلمة اذ لاحظوا أنّ تلويث هذه المناطق برواسب تلك المبيدات او تغيرها تصبح منفره ولا تلجأ اليها الصراصر . وفي تجارب لاحقه وجد [1] ان استخدام الطعوم السامة وخاصة التي تتميز بجذب عالي مهمة في مكافحة الصراصر اخذت مدى واسع من التطبيق وخاصة ضمن برامج ادارة الافه المتكامله حيث وجد ان طعم Fibronil له فعالية عالية في مكافحة الصرصر الالماني . كما اشار[3] الى كفاءة ثلاثة من الطعوم السامة Fibronil ، Hydramythylon و Chlorpyrifos وحصل على نتائج قتل 100% خلال خمسة ايام ووجد [4] ان طعمي Fibronil و Imidacloprid ذات كفاءة عالية في مكافحة عشر سلالات من الصراصر الالمانية التي تتميز بمقاومة ضد المبيدات المتداولة واعزى السبب الى جذبها العالي للصراصر رغم وجود الاغذية البديله كما اشار [5] الى كفاءة ثلاثة من الطعوم السامة Abmectin، Chlorpyrifos وBoric acid في مكافحة نوعي الصرر الالماني *B.germanica* و الصرصر ذي الحزامين البنيين *S. supellectilium* اذ بين ان النسبة المئوية للموت في افراد الصرصر الالماني التي تم تعريضها لهذه الطعوم قد بلغت 88.2 ، 73.8 ، 50.6 % على التوالي وبنتائج مشابه على الصرصر ذي الحزامين البنيين ، كما استعملت فرمونات التجمع كمواد جاذبة لتقليل تنفير فعل المبيدات في مكافحة الحشرات ومن ضمنها الصرصر الامريكي *P. americana* والصرصر الشرقي *Blatta orientalis* والصرصر الالماني *B. Germanica* [6] ، [7] ودرس [8] امكانية خفض تنفير المبيدات الحشرية للصراصر ومن ثم زيادة كفاءة المبيدات باستخدام فرمون التجمع اذ اشارا الى التداخل الموجب لفرمونات التجمع مع بعض المبيدات مثل Chlorpyrifos أو Propoxur أو diazinon أو Dri-die 67 اذ زادت من فعاليتها واعطت فعالية معنوية في قتل الحوريات المبكرة والذكور البالغة في تجارب اختيارية(choice test) ، واوضحا ان سبب ذلك يعود الى فرمون التجمع الذي قلل من قابلية تلك المبيدات في تنفير الصراصر ومن ثم زاد من تلامس الحشرات مع المبيدات وكذلك قلل من التراكيز المستعملة .

وفي دراسة اجريت في العراق ، اختبر [9] تأثير فرمون التجمع على فعالية مبيد بيرمثرين ٢٥% مسحوق قابل للبلل في مكافحة الصرصر الالماني واشار إلى انخفاض نسبة القتل للمبيد عند عدم وجود الفرمون وارتفاع نسبة القتل في زيادة تركيز ذلك الفرمون اذ بلغت هذه النسبة ٢٦,٦% و ٦٣,٣% و ٧٣,٣% لمستويات الفرمون صفر ، ٢,٥ و ٢٥ ملغم / ٢١ سم^{٢} على التوالي . وقد فسر الباحث فعالية الفرمون في زيادة نسبة القتل بقدرته على التقليل من التنفير الذي سببه المبيد ومن ثم زيادة فترة التلامس مع المبيد أو رُبما يعود الى أنّ الشفرة الفرمونية تحدث استجابة حركية للأفراد المستلمة مما يؤدي ذلك الى تجمعها وبالتالي زيادة عدد الافراد المتعرضة للسموم. كما اختبر [10] قدرة مستخلص فرمون التجمع في تعزيز اداء الطعوم السامة في اختبارات وضع فيها الطعم السام جوار مستخلص البراز في احواض تحوي على مصادر غذائية بديلة اذ وُجدَ أنّ موت الصرصر الالماني في الاحواض التي تحوي فرمون التجمع مع

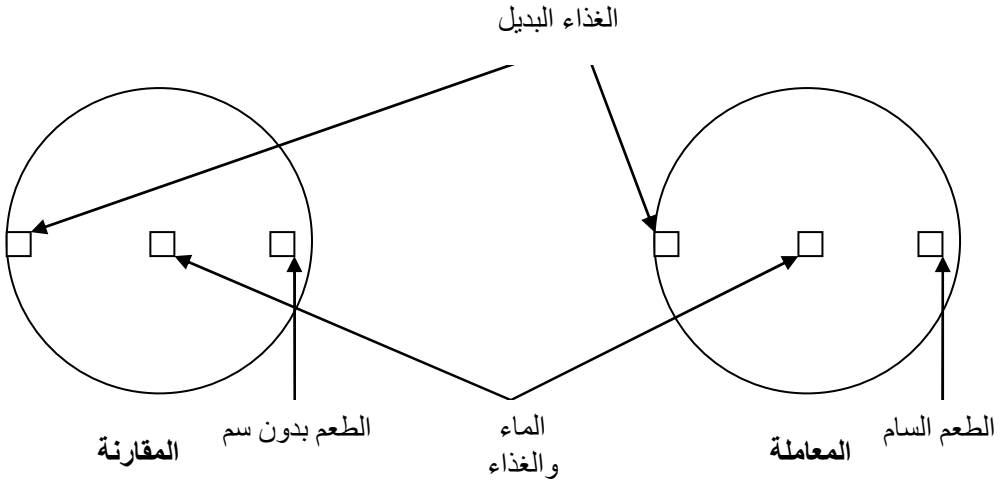
Hydromethylnon بنسبة ٠,٣% مادة فعالة ارتفعت معنوياً الى ٦٠% بعد ٥ ايام مقارنةً بالموت في الأحواض التي تحوي hydromethylnon لوحده والتي بلغت نسبة الموت فيها ٣٠% . ووجد ايضاً أنَّ LT50 لتداخل طعم Chlorpyrifos والمستخلص كان ٦,٧ يوم مقارنة 23.5 يوما لطعم Chlorpyrifos عندما استخدم لوحده ، واوضح الباحث ان تداخل مستخلص الفرمون مع الطعم يزيد من جذب الطعوم ويقلل من التنفير ومن ثم يزيد من نسبة القتل.

نظرا لان المواد مستخدمة سابقا على حشرة الصرصر الالماني ولكون الحشرة من الحشرات المتواجدة ضمن بيئات الانسان وتسبب له اذى نفسي وتساهم في نقل مسببات الامراض لهذا اجريت الدراسة بهدف صياغة المبيدات لغرض الوصول الى مستحضرات طعوم سامة ذات فعالية عالية في الجذب وغير منفرة للافراد عن طريق استعمال فرمونات تجمع الصرصر الالماني وبذلك تضاف معلومات اخرى حول مكافحة الصراصر في العراق.

المواد وطرق العمل:

اختبار كفاءة تأثير الطعوم السامة في قتل الصرصر الألماني

لمعرفة مدى تأثير اضافة مستخلص البراز الحاوي على فرمون التجمع الذي تم تحضيرة وفق طريقة [٧] في زيادة كفاءة الطعوم السامة ، مزج ٢٥ مل من التركيز الأمثل لمستخلص فرمون التجمع (١,٤ غم براز/ ٢٥ مل هكسان) وهو التركيز الذي يجذب اعلى عدد من افراد الصرصر الألماني [11] مع ٢٥ غم من الطعم السام الذي تم تحضيره من مزج الماده الغذائية الجاذبة (التمر ، زبدة الفستق والطحين الممزوج بالحليب بنسبة 50 : 50) [12] مع مبيدات Chlorpyrifos ، Abamectin ، Boric acid وبالتراكيز الموصى بها 0.528% ، 0.05% ، 33.3% مادة فعالة على التوالى. اجري الاختبار بعد مرور ٢٤ ساعة من عملية المزج لغرض اعطاء الوقت الكافي لجفاف المستحضر ، تم اختبار تأثير الطعوم السامة الثلاثة المذكورة آنفاً في مجموعة سكانية من الصرصر الألماني مرباة مختبريا حسب طريقة [11] مكونة من (١٠ ذكور بالغة ، ١٠ اناث بالغة حاملة لأكياس البيض ، ١٠ اناث بالغة غير حاملة لأكياس البيض ، ١٠ حوريات اطوار متأخرة و ١٠ حوريات اطوار مبكرة) . اجري اختبار تأثير كل طعم في مجموعة سكانية وباتباع اختبار (Choice test) كما موضح في الشكل(١) اي اعطاء الفرصة لأفراد الصرصر التغذية اما على الطعوم السامة أو الغذاء البديل المنافس للطعم وذلك بوضع ٥ غم من كل طعم في حاوية صغيرة وضعت في حوض الأختبار[12] وعند حافته الداخلية يقابلها وعلى نفس القطر من الحوض حاوية صغيرة اخرى تحوي ٥ غم من الغذاء البديل (طحين ومسحوق حليب بنسبة ٥٠ : ٥٠) . كما زود الحوض بالماء بواسطة انبوبة صغيرة غلقت فوهتها بقطعة من القطن. ادخلت المجموعة السكانية ضمن ملجأ ورقي وضع عند مركز الحوض قبل 24 ساعة من وضع الطعم السام لغرض تجويعها ، اما معاملة المقارنة فأجريت في حوض مستقل زودت فيه افراد المجموعة بالطعم غير المسمم والغذاء البديل فقط. تم حساب عدد الأفراد المتبقية يومياً ولفترة سبعة ايام لمعرفة النسب المئوية للقتل والفترة اللازمة لقتل ٥٠% من الأفراد (KT-50).



شكل (١): مخطط يوضح اختبار (choice test)

<u>تأثير اضافة مستخلص فرمون التجمع في استهلاك الطعوم السامة:</u>

تم اجراء هذه الدراسة لمعرفة تأثير اضافة فرمون التجمع في جذب الأفراد والتغذية على الطعوم السامة من خلال ما تستهلكه هذه الأفراد من الطعوم المعرضة لها وتم الأختبار بوزن الطعم (٥ غم) وكذلك وزن الغذاء البديل (٥ غم) قبل تعريضها الى افراد الصرصر ، ووزنهما بعد ٧ ايام من التعريض ، قورنت متوسطات وزن الطعم المستهلك مع متوسطات ما مستهلك من الغذاء البديل بواسطة اختبار t . اجريت هذه الدراسة بالطريقة نفسها المذكورة في الفقرة انفا.

<u>قياس مؤشر تجنب افراد الصرصر للطعوم السامة:</u>

لمعرفة وجود صفة التنفير في الطعوم السامة الى أفراد الصرصر الألماني تم قياس مؤشر التجنب لهذه الطعوم باستخدام معادلة [13] .

$$RAI = Kd \frac{100 - \overline{X}\ (\text{dead at 7 days})}{KT - 50}$$

RAI (Relative avoidance index) = مؤشر التجنب النسبي

Kd = قيمة ثابتة (تأدية احد الطعوم السامة)

KT-50 = الفترة الزمنية (ساعة) لموت ٥٠% من الصراصر .

$\overline{X}$ = معدل الموت التراكمي خلال سبعة ايام.

تم قياس مؤشر التجنب النسبي بانتخاب طعم Chlorpyrifos كطعم قياسي ووضع رقم (١) كقيمة لمؤشر التجنب له . زيادة قيم مؤشر التجنب تشير الى زيادة التنفير .
تم قياس قيمة Kd لطعم Chlorpyrifos وكما يلي :

$$Kd = \frac{RAI - KT\text{-}50}{100 - \overline{X}\text{ (dead at 7 days)}}$$

$$= \frac{1 \times 35}{100 - 44.3} = 0.6283$$

استعمل التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (CRD) والمستعملة عادة في تصميم التجارب المختبرية واتبعت طريقة اقل فرق معنوي LSD للتاكد من معنوية الفروق بين المعدلات المختلفة وبمستوى احتمالية 0.05 باستعمال برنامج التحليل الاحصائي SPSS.

النتائج والمناقشة:

يشير الجدول (١) الى ان معدلات الفترة الزمنية اللازمة لقتل ٥٠% (Kt-50) من المجموعة السكانية للصرصر الالماني تختلف معنوياً باختلاف نوع المبيد المستعمل في الطعم والخالي من مستخلص فرمون التجمع اذ بلغت ٣٥ ، ٨٨,٦ و ١٦٦,٦ ساعة للطعوم Chlorpyrifos و Abamevtin و Boric acid على التوالي . وبينت النتائج في الجدول نفسه وجود اختلافات معنوية في نسب قتل افراد الصرصر باختلاف الطعوم عند اليوم السابع من المعاملة اذ بلغت ٨٨,٦ ، ٧٤ و ٥٣,٢ % للطعوم الثلاثة Chlorpyrifose ، Abamection ، Boric acid على التوالي وهذا يتفق مع ما اشار اليه [14] الذي اوضح ان نسب القتل المتسببة عن حامض البوريك بغض النظر عن نوعية الطعم سواء كان بهيئة مسحوق او معاجين هي اقل من المبيدات الحشرية العضوية . عند اضافة مستخلص فرمون التجمع الى الطعوم السامة ارتفعت النسب المئوية للقتل في اليوم السابع الى ١٠٠% صرصراً في كل من طعمي Chlorpyrifos و Abamectin و ٨٠% صرصراً في طعم Boric acid .

كما يوضح الجدول نفسة ان اكثر الطعوم تنفيراً للصرصر الالماني هو الطعم Chlorpyrifos يليه Abamectin ثم Boric acid وان مزج الطعوم السامة بمستخلص فرمون التجمع قلل من تنفير المبيدات في الطعوم المستعملة ويستدل على ذلك من قيم مؤشر التجنب التي انخفضت من ١ الى ٠,٨٩ ومن ٠,٤٤ الى ٠,٣٥ ومن ٠,٢٧ الى ٠,١٥ للطعوم السامة الثلاث وعلى التوالي .

ومن النتائج الانفة ستصبح ان اضافة مستخلص فرمون التجمع الى الطعوم السامة يؤدي الى ارتفاع في معدل القتل اذ بدا واضحاً من العلاقة العكسية بين مؤشر التجنب ومعدل القتل لكل طعم وبعد اضافة مستخلص فرمون التجمع بعد مرور سبعة ايام. ان هذه النتائج جاءت متشابهة مع نتائج [8] اذ اشارا الى ان كفاءة السموم بشكل عام تتناسب عكسياً مع تنفيرها ، وبيّنا ان تجنب الذكور لرواسب المبيدات تم معرفتها

بواسطة مؤشر التجنب النسبي (RAI) عن طريق انتخاب مبيد Diazinon مبيداً قياسياً وحددت قيمة مؤشر التجنب النسبي (RAI) له بـ ١,٠ وان اي قيمة اكبر منها تعني زيادة في التنفير والعكس صحيح ووضع الباحثان المبيدات المختبرة حسب درجة تنفيرها من الاوطأ الى الاعلى وكما يلي: Boric acid > Propoxur > Dri-die 68 > Chlorpyrifos > Diazinon . وفي اختبار اخر وجد الباحثان ان تداخل هذه المبيدات مع فرمون التجمع قد خفض من تنفيرها للاطوار الحورية المبكرة مما زاد من معدلات قتلها في الاختبارات والمبيدات Chlorpyrifos و Diazinon و Propoxur و 67 drie-die . ووجد الباحثان ان التأثير نفسه قد حدث عندما اختبرت استجابة الذكور البالغة لمبيدي Propoxur و diazinon المتداخلة مع فرمون التجمع . وعزيا سبب ذلك الى فعالية الفرمون كمادة جذابة وان هذا يفيد في زيادة تلامس الصراصر مع المبيد الحشري مما يزيد من فعالية المكافحة .

وفي اختبارات أخرى قام [13] بدراسة كفاءة وقابلية تنفير المبيدات Chlorpyrifos و diazinon و Propoxure ضد الصرصر الالماني وقد تم معرفة قابلية التنفير بواسطة مؤشر التجنب النسبي (RAI) اذ وجد ان قوة التنفير تتناسب طردياً مع تركيز المبيد ، وبين الباحثان ان التجنب النسبي لكل المبيدات انخفض معنوياً وزادت معدلات القتل في المعاملات الاختيارية عندما اضيف مستخلص فرمون التجمع لمبيدي Chlorpyrifos و diazinon مقارنة بالمبيدات لوحدها. كما اجرى [7] تجارب لغرض اثبات ان التراكيز الواطئة من المبيدات يمكن الاستفادة منها وجعلها مؤثرة في مكافحة الصرصر الالماني عن طريق استخدام فرمون التجمع ووجد ان اضافة الفرمون نتج عنه زيادة في تأثير مبيد Fenitrothion عندما استعمل بالتراكيز الواطئة. اما الباحثون [10] فقد ذكروا ان كفاءة اي مستحضر من المبيدات يعتمد على درجة عالية على تلامسه المباشر مع الافة ، وان استخدام مستخلص براز الصرصر الالماني مع المبيدات المنفرة لافراده يزيد من انجذاب الافراد ويزيد من نسبة القتل كما يقلل من الوقت اللازم لقتل ٥٠% من الافراد ويزيد من كفاءة الطعم السام بوجود الغذاء البديل والمنافس للطعم. ومن النتائج التي توصل اليها هؤلاء الباحثون ان نسبة قتل افراد الصرصر الالماني قد ازدادت الى الضعفين عند استعمال مبيد Hydramethylnon بنسبة ٠,٣% مادة فعالة او عند استعمال Chlorpyrifos بنسبة ٠,٥% مادة فعالة مما يشير الى ان مستخلص فرمون التجمع يزيد من تعرض افراد الصرصر الى المادة السامة حتى عند وجود مادة غذائية بديلة خالية من المادة السامة . من ناحية اخرى وجد الباحثون ان اعلى نسبة قتل تحققت خلال اول ٢٤ ساعة عند استعمال مبيد Chlorpyrifos وعزوا ذلك الى انجذاب افراد الصراصر الى اماكن الطعم السام المعزز بمستخلص البراز.

الجدول (١): تأثير اضافة مستخلص فرمون التجمع للطعوم السامة في معدلات قتل افراد الصرصر الالماني والوقت اللازم لقتل ٥٠% من الافراد KT-50

الطعم	معدل KT-50 (ساعة)	من دون فرمون تجمع		مع فرمون تجمع	
		نسبة القتل % بعد ٧ ايام	مؤشرالتجنب النسبي RAI	نسبة القتل % بعد ٧ ايام	مؤشر التجنب النسبي RAI
Chlorpyrifos	٣٥	88.6	١,٠	100	٠,٨٩
Abamectin	٨٨,٦	74	٠,٤٤	100	٠,٣٥

Boric acid	١٦٦,٦	53.2	٠,٢٧	80	٠,١٥
المقارنة	–	2.0	–	1.3	–
LSD	٥٢,٩	٥,٩	–	٣,٠٤	–

تبين النتائج في الجدول (٢) تفوق معدلات اوزان الطعوم السامة المستهلكة من قبل الصرصر الالماني في التجارب الاختيارية(choice test) ولكافة الطعوم السامة اذ بلغت ٥٠,٦ ، ٢١٤,٦ و ٣٠,٦ ملغم للطعوم السامة Chlorpyrifos و Abamectin و Boric acid على التوالي مقارنة بالوزن المستهلك من الغذاء البديل (طحين + مسحوق الحليب) والموجود مع الطعوم السامة في حوض الاختبار نفسه والذي بلغ ٣٩,٦ ، ٢٧,٠ و ٢٦,٣ ملغم على التوالي وبفوارق معنوية حسب اختبار t لمقارنة متوسطين وباحتمال ٠,٠٥. كما بينت النتائج في الجدول نفسه ان اضافة مستخلص البراز الحاوي على فرمون التجمع ادى الى زيادة في معدل استهلاك الطعوم السامة اذ ارتفعت معدلات اوزان الطعوم السامة المستهلكة الى ٧٢٣,٣ و ١٠٢٢,٣ و ٦٥٨,٠ ملغم للطعوم الثلاث وعلى التوالي . واوضح التحليل باستعمال اختبار t لمقارنة متوسطي معاملتين وباحتمال 0.05 ان هذه الزيادة في معدلات استهلاك الطعوم عند اضافة مستخلص فرمون التجمع كانت بفروق معنوية جوهرية ، كما بينت النتائج ان اكثر الطعوم السامة استساغةً للصراصر هو طعم Abamectin اذ بلغ معدل استهلاكه باضافة ومن دون اضافة مستخلص الفرمون ١٠٢٢,٣ و ٢١٤,٦ ملغم على التوالي .

يستنتج من معدلات الاستهلاك المذكورة في الجدول آنفاً ان اضافة فرمون التجمع الى الطعوم السامة يزيد من جذب افراد الصرصر ومن ثم زيادة فترة تعرضها الى فعل المبيد ، كما يدل على ان اضافة مستخلص الفرمون يقلل من تنفير الطعوم السامة . وهذه النتائج تتفق مع ما اشارت اليه [15] بأن طعم Abamectin سبب نسبة قتل عالية في حوريات الاطوار الاخيرة بلغت اكثر من ٩٥% بوجود الغذاء البديل واستنتجت الباحثة ان الطعم الهلامي لـ Abamectin جاذب جيد لجميع افراد الصرصر الالماني وان احد الاسباب التي جعل هذا الطعم جاذباً جيداً هو ان مبيد Abamectin المكون الاساسي في الطعم ليس بمادة جاذبة ولا طاردة وان جذب.

الجدول (٢): تأثير اضافة مستخلص فرمون التجمع للطعوم السامة في معدل استهلاكها من قبل افراد الصرصر الالماني

الطعوم	**معدل وزن الطعم المستهلك**			
	من دون مستخلص فرمون التجمع		**مع مستخلص فرمون التجمع**	
	معدل وزن الطعم ± الخطأ القياسي	**معدل وزن الغذاء البديل ± الخطأ القياسي**	**معدل وزن الطعم ± الخطأ القياسي**	**معدل وزن الغذاء البديل ± الخطأ القياسي**
Chlorpyrifos	٥٠,٦ ± ٣,٨٤٤٢	٣٩,٦ ± ٣,٧٥٦٥	٧٢٣,٣ ± ١٨,٧٨٢٤	١٠,٦ ± ٢,١٨٥٨
Abamectin	٢١٤,٦ ± ٣,٧١١٨	٢٧,٠ ± ٧,٠٠٠	١٠٢٢,٣ ± ١٤,٧٦٨٦	٦,٣ ± ١,٧٦٣٨

Boric acid	٣٠,٦ + ٢,٣٣	٢٦,٣ + ١,٨٥٥٩	٦٥٨ + ٩,٥٣٩٤	٢١,٦ + ٢,٤٠٩٦
LSD	١١,٦٥	غ.م	٧٧,٣٢	١٠,٤٤

الافراد يعود الى فعالية المادة الهلامية الداخلة ضمن مستحضر الطعم السام . واوضحت الباحثة ان معدل استهلاك الصراصر من الطعم السامة تفوق على معدل استهلاك الصراصر من الغذاء البديل. نظرا لما اوضحته النتائج المختبرية للدراسة لذا يوصى بدراسات لاحقة تتضمن مدة بقاء الطعوم فعالة في بيئة استعمالها ودراسة امكانية استعمالها حقليا في رصد الصراصر او صيدها باعداد كبيرة ودراسة تاثيرها على سلوك وحساسية الادوار الحورية المختلفة للصرصر الالماني .

المصادر :

1- Ree , H.I. ; I.Y. Lee ; S.H. Jeon and T.S.Yong . Field trail on the control effect of Fibronil bait against German cockroach .Korean Journal of Parasitology .vol. 44. No. 3 : 255 – 257 , 2006 .

2- Ebeling , W. ; R.E. Wagner and D.A. Reierson . Influence of repellency on the efficacy of blatticides. I. Learned modification of behaviour of the German cockroach . J. Econ. Entomol. 59 : 1374-1388. 1966.

3- Lee. D.K. Evaluation on the lethal , choice and secondary effects of foure insecticidal baits against the German cockroach (Blattaria : Blattellidae) Korean J. Entomol. 32 : 107-112. 2002 .

4- Nasirian , H. Duration of Fibronil and Emidacloprid Gel baits toxicity against Blattella germanica strains of Iran . Iranian J. Arthropod-born Dis. 1(2) : 40- 47 .2007

٥- عبد علي ، مكي حمد تاثير الطعوم السامة في قتل الصرصر الالماني (L.) Blattella germanica والصرصر ذي الحزامين البنيين (s.) Supella supellectilium (Dictyoptera : Blattellidae) *مجلة الانبار للعلوم الزراعية* ، المجلد 5، العدد (٢) ،٢٠٠٧ .

6- Bell , W.L. ; C. Parsons and E.A. Martinko. cockroach aggregation phermones : Analysis of aggregation tendency and species specificity (Orthoptera : Blattidae). J. Kans. Entomol. Soc. 45 : 414-421. 1972.

7- Glaser , A.E. Use of aggregation pheromones in the control of the German cockroach *Blattella germanica* (L.). Int. Pest Control. 22 : 7-21. 1980.

8- Rust , M.K. and D.A. Reierson . Using pheromone extract to reduce repellency of blatticides. J. Econ. Entomol. 70 : 34-38. 1977b.

٩- الفهداوي ، طارق محمد، *دراسات حياتية وبيئية وسمومية على الصرصر الالماني Blattella germanica (L.) (Dictyoptera : Blattellidae)*، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق،١٩٩١ .

10- Miller , D.M. ; P.G. Koehler and R.S. Patterson . Use of German cockroach (Dictyoptera : Blattellidae) Fecal extract to enhance toxic bait performance in the presence of alternative food sources. J. Econ. Entomol. 90 : 483-487 . 1997.

١١- عبد علي ، مكي حمد، *استخدام مستخلص فرمون التجمع ومثبطات تخليق الكايتين في مكافحة الصرصر الالماني (Blattella germanica (L.) (Dictyoptera : Blattellidae)* ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق، ٢٠٠٠ .

١٢- عبد علي، مكي حمد، *دراسات سلوكية وفسلجية على الصرصر الالماني (Blattella germanica (L.* *والصرصر ذي الحزامين البنيين (Supella supellectilium (S.) (Dictyoptera Blattellidae)* . اطروحة دكتوراة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق ، ٢٠٠٦ .

13- Rust , M.K. and D.A. Reierson . Increasing blatticidal efficacy with aggregation pheromones. J.Econ.Entmol.70:693-796. 1977a.

14- Zurek , L. ; J.C. Gore ; M.S. Stringham ; D.W. Watson ; M.G. Waldvogel and C. Schal . Boric acid dust as a component of an integrated cockroach management program in confined swine production. J. Econ. Entomol. 96 : 1362-1366. 2003.

15- Ross , M.H. Laboratory studies on the response of German cockroaches (Dictyoptera : Blatellidae) to abamectin gel bait. J. Econ. Entomol. 86 : 767-771. 1993.