دور الطاقة المايكروية في مكافحة ثلاثة انواع من حشرات الحبوب المخزونة

أياد يوسف إسماعيل
قسم علوم الحياة،كلية التربية،جامعة الموصل،الموصل،العراق

الخلاصة

استخدمت ثلاثة مستويات من الطاقة المايكروية واطئة، و متوسطة، وعالية٢٦٠ و ٥٢٠ و٧٨٠ واط لمكافحة ثلاثة انواع من حشرات الحبوب المخزونة هي خنفساء الحبوب المنشارية.*Oryzaephilus surinamensis* L وخنفساء الطحين الحمراء *Tribolium castaneum* Herbst وخنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Evert، في منتجات الحبوب المخزونة هي الجريش والبرغل والحبية وبواقع ثلاثة مدد تعريض هي ١ و ١.٥ و٢ دقيقة.اظهرت النتائج ان اعلى نسبة قتل كانت في خنفساء الحبوب المنشارية حيث بلغت كمعدلات ٧٥.٦٧٪ تلتها خنفساء الطحين الحمراء بنسبة قتل ٦٨.٦٤٪ ثم خنفساء الخابرا ٦٦.٢٩٪ ، اعطى المستوى العالي نسبة قتل بلغت ١٠٠٪ ثم المستوى المتوسط ٩٩.٦٣٪ واخيرا فان مستوى الطاقة الواطي اعطى نسبة ١٠.٩٨٪ فقط. بلغت نسبة القتل للحشرات اعلاها في البرغل ٧١.٤٨٪ في حين كانت أوطئها في الحبية ٦٧.٩٪ بشكل عام. اوقات التعريض١ و ١.٥ و٢ دقيقة اعطت نسبة القتل ٦٦.٧٩ و ٦٨.٦٤ و ٧٥.١٨٪ على التوالى. وظهر ان درجات الحرارة الناتجة عن التجربة متقاربة في المنتجات الثلاث وكانت ٧٢.٧٧و ٧٣.٨٨ و٦٩.٧٧°م بينما في المعاملة الضابطة كانت ٢٥.٣٣°م.بلغت درجات الحرارة لمستويات طاقة التعريض ٨٧.٠٨°م و٦٢.٤١°م و٣١.٨٣°م للمستوى العالي والمتوسط ثم الواطئ على التوالي.

المقدمة

تتعرض منتجات الحبوب اثناء الخزن والتسويق الى الاصابة ببعض الافات الحشرية ومن اهم هذه الافات خنفساء الحبوب المنشارية.*Oryzaephilus surinamensis* L وخنفساء الطحين الحمراء *Tribolium castaneum* Herbst وخنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Evert. من منتجات الحبوب المخزونة الرئيسية البرغل وهو كسر حنطة خشنة مغلية في حين ان الجريش هو كسر حنطة حشنة غير مغلية واما الحبية فهي حبة حنطة خشنة مغلية و مقشورة فقط.

ان استخدام الطاقة المايكروية يكون مفيدا جدا في مكافحة هذه الحشرات في منتجات الحنطة نظرا لخصوصية التعامل مع هذه المنتجات ولعدم وجود متبقيات لاستخدام الطاقة المايكروية Microwave Energy او ظهور صفة المقاومة لها من قبل الحشرات المعرضة لها وامكانية تعريض العبوات المختلفة من تلك المنتجات الى هذه الطاقة وان لهذه المنتجات مواصفات الجودة نفسها الموجودة في المنتجات غير المعاملة كما اشار الى ذلك Hertelendy و Pinter (١٩٨٥).

ومن ناحية سلامة المنتجات المعرضة للاشعة المايكروية فقد ذكر Wangو Tang (٢٠٠١) ان طريقة المكافحة للحشرات باستخدام الطاقة المايكروية هي طريقة جذابة كمعاملة للحجر الزراعي Quarantine treatment بسبب انها سريعة وآمنة وكلفة اجراءها تقارب التبخير بالكمياويات وانها لاتؤثر على النوعية في الحنطة والحبوب عموما والجوز الامريكي والخشب وثمار البابايا Papay المعاملة بها إلا إنها تؤثر على نوعية جوز الهند والجبن وثمار الكرز والفواكه عموما.

لذا فقد هدفت هذه الدراسة لاختبار مستويات من الطاقة المايكروية ولمدد تعريض مختلفة من اجل التوصل الى الطاقة الفعالة في مكافحة ايا من الحشرات الثلاثة ومقدار الزمن اللازم لذلك في منتجات الحبوب قيد الدراسة وللمرة الأولى في القطر .

مواد البحث وطرائقه

اختبرت في هذه الدراسة في مختبر الحشرات في كلية العلوم جامعة الموصل عام ٢٠٠٥-٢٠٠٦على ثلاثة مستويات من الطاقة المايكروية وهي عالي٧٨٠واط وسط٥٢٠ واط واطئ ٢٦٠واط تم الحصول عليها من خلال فرن مايكروي Microwave Oven وذلك حسب المواصفات الموجودة في

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٧/٨/١٩ وقبوله في ٢٨ /٢٠٠٧/١١.

دليل تشغيل الجهاز المجهز من قبل الشركة المنتجة له، وبمدد تعريض ١ و ١.٥ و ٢ دقيقة. في ثلاثة من منتجات الحبوب المخزونة هي الجريش و البرغل والحبيبة. وضعت خمسة غرامات من كل من منتجات الحبوب المخزونة قيد الدراسة في قناني زجاجية سعة خمسة مل ثم وضعت فوقها عشرة افراد من الحشرات الكاملة لكل من خنفساء الحبوب المنشارية *Oryzaephilus surinamensis* L. وخنفساء الطحين الحمراء *Tribolium castaneum* Herbst وخنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Evert تم الحصول عليها من مزارع مرباة في البيئة الغذائية المكونة من جريش تحت درجة حرارة ٣٠ ±١ °م ورطوبة نسبية٧٥ ±٥٪. اجريت التجربة بواقع ثلاث مكررات لكل نوع حشري عشرة حشرات ولكل مستوى من مستويات الطاقة المختبرة. حضنت القناني بعد المعاملة في الحاضنة أعلاه. قدرت النسبة المئوية للموت بعد٢٤ ساعة من المعاملة ثم عدلت هذه النسب حسب معادلة Abbott(١٩٢٥).

تم قياس درجات حرارة منتجات الحبوب المخزونة المعرضة للطاقة المايكروية بالمستويات والمدد الخاصة بالتجربة بغرس محرار زئبقي في مادة التعريض بعد اخراجها من الفرن فورا ، كما قيست ابعاد المنتجات والحشرات تحت المجهر بعدسة القياس الخاصة بذلك.

استخدم في التجربة التصميم العشوائي الكامل ألعاملي واستخدمت الرزمة الإحصائية Spss لحساب تباين العوامل الخاصة بالتجربة واتبع اختبار دنكن للمتوسطات المتعددة لبيان المعنوية تحت مستوى ٥٪ (ابو علام ،٢٠٠٣).

النتائج والمناقشة

تظهر البيانات في الجدول (١) النسب المئوية المعدلة للقتل لثلاثة انواع من حشرات الحبوب المخزونة (خنفساء الحبوب المنشارية وخنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا) اللاتي عرضو للطاقة المايكروية بمستوياتها الثلاثة الواطئة والمتوسطة والعالية في منتجات الحبوب المخزونة وبمدد تعريض ١ و ١.٥ و ٢دقيقة. يلاحظ من النتائج وجود اختلاف معنوي واضح فيها فكانت اعلى نسبة مئوية للقتل في خنفساء الحبوب المنشارية ٧٥.٦٧ ٪ تلتها خنفساء الطحين الحمراء حيث بلغ ٦٨.٦٤٪ ثم خنفساء الخابرا وكان ٦٦.٢٢٪وقد يعزى ذلك الى الاختلاف في حجم الحشرات مما يعني اختلاف في كمية المحتوى المائي الخاص بكل حشرة حيث ان من المعروف ان كفاءة الطاقة الماكروية تزداد برفعها لدرجة حرارة الجسم الحاوي على كمية اكبر من الماء فمن ملاحظة البيانات في الجدول (٢) نجد ان خنفساء الطحين الحمراء ذات حجم نسبي ضعف الحجم النسبي لخنفساء الحبوب المنشارية في حين ان الحجم النسبي لخنفساء الخابرا كان ثلاثة اضعاف الحجم النسبي لخنفساء الحبوب المنشارية ويبدو من الجدول ايضا ان لون الحشرة ليس له تاثير.

اما من حيث مستوى الطاقة المايكروية المستعمل فقد اظهر المستويان المتوسط والعالي تأثيرا معنويا متقاربا في نسب القتل المئوية لحشرات التجربة اذ بلغ ٩٩.٦٣ و١٠٠٪ لكل منها على التوالي في حين اعطى المستوى الواطئ نسبة قتل منخفضة بلغت ١٠.٩٨٪ لحشرات التجربة وهذا يتفق مع ما وجده Hurlock وآخرون (١٩٧٩) من حصولهم على نسبة قتل ١٠٠٪ في كلا حشرتي خنفساء الحبوب المشارية وخنفساء الطحين الحمراء عند طاقة ٧٨٠واط.

اما بالنسبة لمدد التعريض ١ و ١.٥ و٢دقيقة فقد اظهرت تأثيرا معقولا ومتدرجا وبلغت نسب القتل ٦٦.٧٩ و ٦٨.٦٤و ٧٥.١٨٪ لكل من خنفساء الحبوب المنشارية وخنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا على التوالي وهذا يتماشى مع ما وجده Hall (١٩٨١) من ان تعريض خنفساء الجلود متعددة الالوان *Trogoderma inclusum* لمدد ٧٥ و٩٥ و١٢٠ ثانية في فرن الأشعة المايكروية كانت كافية لقتل١٠٠٪ من هذه الحشرة في نماذج المعشب بسمك٥ و ٩ و١٥سم على التوالي .

تبين النتائج في الجدول (٣) نسب القتل المئوية المعدلة في حشرات التجربة في الجريش ، البرغل والحبيبة بمدد التعريض المختلفة.

اوضحت النتائج ان الحشرات المرباة على البرغل اعطت اعلى نسبة قتل مئوية لحشرات التجربة بلغت ٧١.٤٨٪ تلاها في ذلك الجريش ٧١.٢٣٪ واخيرا الحبية ٦٧.٩٪. ومن ملاحظة نتائج الجدول (٤) تبين ان السبب قد يعود الى معدل درجة الحرارة الخاصة بكل منتج بعد التعريض للطاقة المايكروية بمستوياتها الثلاثة ومدد التعريض الثلاثة ايضا، فقد بلغ معدل اعلى درجة حرارة في البرغل في المسنوى العالي من الطاقة المايكروية١١٢.٦٦°م واختلفت بذلك عن الجريش والحبية١٠٥.٦٦ و

١٠٤.٦٦°م على التوالي في حين كانت في المعاملة الضابطة ٢٥.٣٣°م فقط ، اما في المستوى الواطئ والمتوسط من الطاقة المايكروية فان درجات الحرارة في الجريش ، البرغل والحبية تماثلت في المعنوية فيما بينها فبلغت٣٢.٦٦ و ٣٥.٦٦ و٣٣.٦٦ و ٧١.٠ و٧٣.٣٣ و٨٠.٠°م على التوالى ولكنها اختلفت عن المعاملة الضابطة البالغة ٢٥.٣٣°م.

الجدول(١) : النسبة المئوية المعدلة للقتل لثلاثة حشرات مخزنية معرضة للطاقة المايكروية في منتجات الحبوب المخزونة المحلية بمدد تعريض مختلفة.

مستويات الطاقة الميكروية	مدة التعريض دقيقة	نوع الحشرة			معدل مستوى الطاقة	معدل مدد التعريض بالدقيقة	
		المنشارية	الحمراء	الخابرا			
واطئة ٢٦٠واط	١	٤.٤	٠.٠	٠.٠	١٠.٩٨ب *	١	٦٦.٧٩ج
	١.٥	١٦.٦	١.١	٠.٠		١.٥	٦٨.٦٤ب
	٢	٦٠.٠	١٦.٦	٠.٠		٢	٧٥.١٨ أ
متوسطة٥٢٠واط	١	١٠٠	١٠٠	٩٦.٠	٩٩.٦٣ أ		
	١.٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠			
	٢	١٠٠	١٠٠	١٠٠			
عالية٧٨٠ واط	١	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠ أ		
	١.٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠			
	٢	١٠٠	١٠٠	١٠٠			
معدل نسب القتل للحشرات		٧٥.٦٧ أ	٦٨.٦٤ب	٦٦.٢٩ج			

* الارقام ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن المتعدد بمستوى ٥٪.

الجدول (٢) : الاطوال المختلفة لحشرات التجربة بالملمتر(قبل التجربة).

نوع الحشرة	الطول	العرض	الارتفاع	الحجم ملم٣	الحجم النسبي	اللون
المنشارية	٣.٠	٠.٨	٠.٥٤	١.٢٩٦	١.٠٠	قهوائي غامق
الحمراء	٣.٥	١.٢	٠.٦٣	٢.٦٤٦	٢.٠٤	قهوائي محمر
الخابرا *	٢.٥	٢.٢	٠.٠٧	٣.٨٥٠	٢.٩٧	قهوائي محمر الى اسود

*معدل قياسات الذكر والأنثى.

الجدول (٣) : معدلات عدد الأفراد الميتة لحشرات الدراسة المعرضة للطاقة المايكروية في ثلاثة من منتجات الحبوب المخزونة.

مستويات الطاقة الميكروية	الزمن بالدقيقة	منتجات الحبوب المخزونة		
		جريش	برغل	حبية
واطئة ٢٦٠واط	١	٤.٤	٠.٠	٠.٠
	١.٥	١٥.٥	٠.٠	٠.٠
	٢	٢١.١	٤٣.٣	١٢.٢
متوسطة٥٢٠واط	١	١٠٠	١٠٠	٩٦.٠
	١.٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠
	٢	١٠٠	١٠٠	١٠٠
عالية٧٨٠ واط	١	١٠٠	١٠٠	١٠٠
	١.٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠
	٢.٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
معدل نسب القتل للحشرات		٧١.٢٣٥ب	٧١.٤٨١ أ	٦٧.٩٠١ج *

* الأرقام ذات الحروف المتشابهة لاتختلف معنويا حسب اختبار دنكن المتعدد بمستوى ٥ ٪

الجدول (٤) : درجات الحرارة المئوية لمنتجات الحبوب المخزونة المحلية المعرضة للطاقة المايكروية في مدد مختلفة.

مستويات الطاقة الميكروية	الزمن بالدقيقة	المعاملة الضابطة	منتجات الحبوب المخزونة جريش	برغل	حبية	المعدل **
واطئة ٢٦٠واط	١.٠	٢٥	٢٨	٣٠	٢٨	٣١.٨٣ ج
	١.٥	٢٥	٣٣	٣٤	٣٥	
	٢.٠	٢٦	٣٧	٤٣	٣٨	
متوسطة٥٢٠واط	١.٠	٢٥	٥٥	٥٥	٦٢	٦٢.٤١ ب
	١.٥	٢٦	٧٣	٧٥	٧٨	
	٢.٠	٢٥	٨٥	٩٠	١٠٠	
عالية٧٨٠ واط	١.٠	٢٥	٩٦	١٠٤	٩٠	٨٧.٠٨ أ
	١.٥	٢٦	١٠٦	١١٤	١٠٨	
	٢.٠	٢٥	١١٥	١٢٠	١١٦	
	المعدل	٢٥.٣٣*	١٠٥.٦٦ب	١١٢.٦ أ	١٠٤.٦ ب	
معدل نسب القتل للحشرات		٢٥.٣٣ج	٦٩.٧٧ أ	٧٣.٨٨ أ	٧٢.٧٧ أ	

* الأرقام ذات الحروف المتشابهة لاتختلف معنويا حسب اختبار دنكن المتعدد بمستوى ٥ ٪
** الملاحظة نفسها اعلاه عاموديا.

اما معدل درجات الحرارة لمنتجات الحبوب المخزونة في المستويات الثلاثة الواطئ والمتوسط والعالي من الطاقة المايكروية فكانت متدرجة ومقبولة وهي ٣١.٨٣ و٦٣.٤١و٨٧.٠٨ °م التوالي وهو يتفق مع ما ذكره Watters (١٩٧٦) من ان معاملة خنفساء الطحين الحمراء بطاقة٣٠واط وتردد ٨.٥ كيكاهرتز اعطى نسبة قتل١٠٠٪عند درجة حرارة ٦٠°م وكانت نسبة القتل في الحنطة اكثر مما في الطحين.مما سبق يتبن ان ليس لاحجام منتجات الحبوب المخزونة او الوانها أي رابط مع نسبة القتل المئوية لحشرات التجربة (جدول٥) الا ان طبيعة المنتج قد يكون له دور في رفع درجة حرارته،وهو ما يتفق مع ما وجده اسماعيل (١٩٩٨) من ان تاثير الاشعة المايكروية على الحشرات الكاملة لخنفساء الطحين الحمراء في الحنطة والشعير والطحين سببت في نسبة قتل مئوية بلغت ٩٠ و ١٠٠ و١٠٠ ٪ على التوالي ولمدة تعريض امدها دقيقتين، وفي خنفساء الخابرا كان التأثير واضحا وبشكل معنوي في معاملات ٠.٥ و١ و٢دقيقة في الحنطة والشعير اذ بلغت٤٦.٦ ، ٥٦.٦ ، ١٠٠ و٤٠ ، ٥٠ ، ١٠٠ ٪ على التوالي ، اما في الطحين فان مدة التعريض ١ و٢ دقيقة اعطيتا نسبة قتل معنوية بلغت ٤٠و١٠٠٪ وهو نفس ما لاحظه Fields (١٩٩٢) من ان الفحوص باستخدام الطاقة المايكروية بقوة تعريض (٣٠٠-٣٠٠٠) ميكاهرتز فظهر ان هنالك مجموعتين من الحشرات الاولى قتلت بين٤١ -٤٧°م وهي خنفساء الحبوب المنشارية وسوستي الحنطة والرز *Sitophilus granarius & Sitophilus oryzae* والمجموعة الاخرى قتلت بين٤٨-٥٥°م وهي حشرات *Trogoderma labrum, T. parabile, L. serricorne &Tenebroides mauritanicus*.

الجدول(٥) : الأطوال المختلفة بالمليمتر لمنتجات الحبوب المخزونة المحلية.

أطوال الجزيئات	منتجات الحبوب المخزونة المحلية وألوانها		
	حبية (اصفر)	برغل (قهوائي)	جريش (اصفر فاقع)
الطول	٦.٠ أ	٣.٣٣ ب	١.٧٣ ج
العرض	٣.٠ أ	٢.٢٦ ب	١.٢٥ ج

* الأرقام ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنوية حسب اختبار دنكن المتعدد بمستوى ٥ ٪ افقيا.

ROLE OF MICROWAVE ENERGY TO CONTROL THREE SPECIES OF STORE PRODUCTS INSECTS

Aead Y. Ismail
Biology Dept. ,Education College ,Mosul University, Mosul-IRAQ

ABSTRACT

Three levels of microwave energy low ,medium& ,high. 260,520 and 780 w, respectively were used to control three species of the saw-toothed grain beetle *Oryzaephilus surinamensis* L.,Red flour beetle *Tribolium castaneum* Herbst,the Khapra beetle *Trogoderma granarium* Evert in Store Products ,viz. Jrush ,Burglar and Habia at three exposure periods 1,1.5 and 2 minutes. The results showed that the highest mortality percentage occupied in *Oryzaephilus surinamensis* 75.67%,followed by *Tribolium castaneum* which was 68.64% while the lower was 66.29% in case of *Trogoderma granarium*. Highest energy level gave 100% mortality percentage ,while the medium level gave 99.63% percentage whereas only 10.98% percentage was recorded with low level.The highest percent mortality in Burglar 71.48% while the lower was in Habia 67.9%. Exposure periods of 1.0,1.5 and 2 minutes gave 75.18 , 68.64 and 66.79% mortality percentage, respectively . The temperature produced was almost similar in three products ; 69.77 ,73.88 and 72.77 °C while that of control treatment was 25.33°C.The temperature of microwave energy level were 87.08, 62.41 and 31.83°C for high ,medium and low, respectively .

المصادر

اسماعيل، اياد يوسف(١٩٩٨).استخدام مجلات الاشعة الكهرومغناطيسية غير المؤينة لمكافحة حشرتي خنفساء الطحين الحمراء *Tribolium castaneum* Herbst و خنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Evert ،اطروحة دكتورة ،كلية الزراعة والغابات ،جامعة الموصل،ص٩٠.

ابو علام ، رجاء محمود (٢٠٠٣).التحليل الاحصائي للبيانات باستخدام برنامجSpss، دار النشر للجامعات بمصر، ص ٣٨٠.

Abbott, W.S.(1925). A method of computing the effectiveness of insecticide. J. Econ. Entomol, 18: 265 - 267.

Fields, P.(1992).The control of stored products insect and mites with extreme temperatures.J. Stored Prod.Res.,28:89-118.

Hall, D. W. (1981). Microwave: A method to control herbarium insects.TAXON,30(4)818-19.

Hurlock ,E.T.;B.E.Liewelling and L.M.Stables(1979). Microwave can kill insect pests. Hygiene and Maintenance Food Manufacture.4:38-9.

Hertelendy,L.and A. Pinter, (1985). Microwave control techique for granary pests.Zala megyi Novenyvedelmi es Agrokemiai Allomas, Zalaegerszeg, Hungary Novenyvedelem 21:5,215.

Nakakita, H. O. Imura; H. Nabetani; A. Watanable; S. Watanable and S. Chikubu (1989). Application of electromagnetic wave for control of stored products insect. I. Effects of Microwave on susceptibilites of insects and quality of rice.J.Jap.Soc.Food Sci.Tech.36:267-73.

Wang, S. and J. Tang (2001). Radio frequency and microwave Alternative treatment for insect control in nuts:A review.Agri.Engineer.J.10(3&4) :105- 120.

Watters, FL.(1976). Microwave radiation for control of *Tribolium confusum* in wheat and flour. J. Stored Prod.Res.12(1):19-25.