مكافحة حشرتي خنفساء الطحين الحمراء *Tribolium castaneum* والخابرا *Trogoderma granarium* باستخدام الموجات الدقيقة على ثمار نخيل التمر صنفي الخضراوي والزهدي

أياد يوسف الحاج إسماعيل سهام جميل عبو بابكا

كلية التربية كلية التربية فرع الحمدانية

جامعة الموصل العراق

الخلاصة

تم أجراء البحث في مختبر بحوث الحشرات في كلية التربية جامعة الموصل في شهر ٢٠١٣/٦ لغرض الحصول على معلومات عن الكفاءة والجرعات اللازمة من الموجات الدقيقة لمكافحة حشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا في صنفي نخيل التمر الخضراوي والزهدي، بينت النتائج من التعريض لمستويات الموجات الدقيقة للأطوار المختلفة لحشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا في صنفي التمر المخزون الخضراوي والزهدي أن النسبة المئوية للقتل تزداد مع زيادة فترة التعريض وان أعلى نسبة كانت عند زمن تعريض ٩٠ ثانية حيث بلغت في خنفساء الطحين الحمراء (يرقة وعذراء وحشرة بالغة) ٦٠.٠ و ٧١.١ و٦٣.٠ % على التوالي في الصنف خضراوي ، بينما بلغت في الصنف زهدي ٧٤.٤ و ٩١.١ و ٦٧.٧ % ولوحظ أن الطور العذري هو الأكثر حساسية في هذه الحشرة ، أما في خنفساء الخابرا فقد بلغت النسبة ٦٨.٣ و ٧٠.٠ و٧٠.٠ % في الأطوار اليرقي والعذري والبالغ وبمدة ٩٠ ثانية أيضا في صنف الخضراوي ، أما في الصنف زهدي فكانت ٥٧.٧ و ٧٠.٠ و ٩٥.٠ % على التوالي.

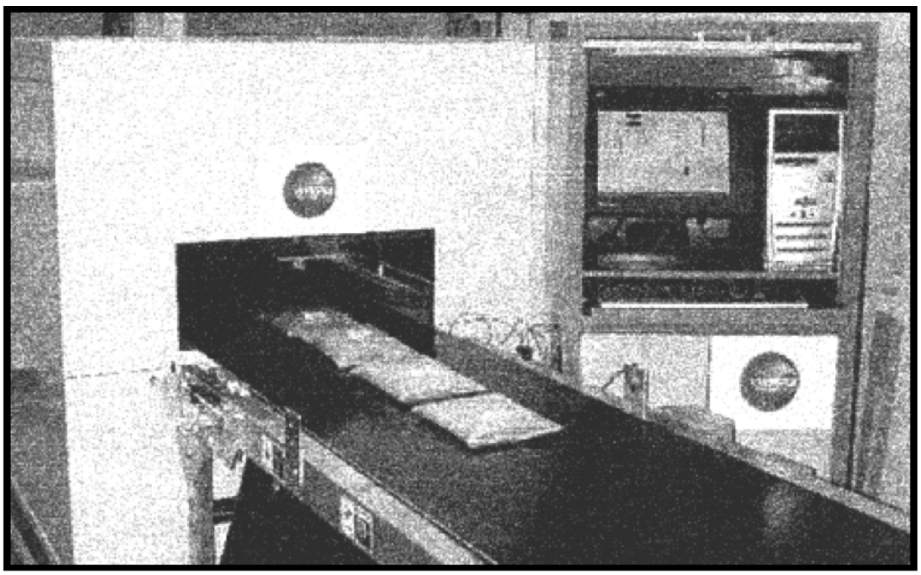
الكلمات المفتاحية: حشرات التمر المخزون، الموجات الدقيقة،خنفساء الطحين الحمراء ، خنفساء الخابرا.

المقدمة

تصاب التمور المخزونة بالعديد من الأمراض والآفات التي تعد تهديدا أساسيا لهذا القطاع ومن بينها مجموعة من الخنافس ومنها خنفساء الطحين *Tribolium castaneum* (Herbst) وهي من حشرات المخازن الثانوية و ذات تواجد عالمي، يتحدد وجودها في المخازن الدافئة ولاسيما قرب مطاحن الحبوب ومصانع الطحين (Whalon وآخرون ٢٠٠٨)، أما خنفساء الخابرا (Everts) *Trogoderma granarium* وهي أفة خطيرة تهاجم بالدرجة الأولى الحبوب النجيلية (قمح وشعيروذرة) وتوجد بشكل واسع في العراق وسوريا ويكمن ضرر هذه الحشرة في الأطوار اليرقية التي تتغذى بشراهة فتلوث الحبوب ومنتجاتها وتقلل من قيمتها التجارية والغذائية ،ويمكن لهذه الخنافس أن تصيب التمور ، والتين المجفف والزبيب وغيرها (حلاق و السمارة ،٢٠٠٣).

استخدمت وسائل مكافحة مختلفة للسيطرة على أفات التمور المخزونة ألا إن المعالجة بالمبيدات الكيمائية والتبخير بالغازات السامة هي المعول عليها في المكافحة ويعد بروماید المیثایل Methyl Bromide الوحيد الذي يستخدم بالرغم من مخاطره الكثيرة في مكافحة عثة التمور *Ectomylelois ceratoniae* (Zouba وآخرون ٢٠٠٩) وهو غاز سام جدا وله عدة مخاطر للحيوانات وللبشر وخطورته أيضا على طبقة الأوزون المحيطة بالأرض لكونه من الغازات المستنزفة لهذه الطبقة ،إضافة إلى ظهور صفة المقاومة عند بعض الآفات ضد هذا المركب (مسلم وصبيح ،١٩٩٩) ، لذلك أصبحت الحاجة ملحة لاستبدال تلك الوسائل خاصة بعد أن تبنى المجتمع الدولي خطة لوقف إنتاجه واستعماله في أنحاء العالم بحلول ٢٠٠٥ وافترض عام ٢٠١٥ عام الإيقاف النهائي لاستعمال بروميد المثيل في الدول النامية (الطويل

٢٠١١) . استخدمت في السنوات الأخيرة الأشعة غير المؤينة والأشعة المؤينة وطاقة الموجات الدقيقة لمكافحة حشرات المواد المخزونة بأسلوب تطبيقي في المخازن الكبيرة وكاختيار بديل لبرومايد الميثايل للسيطرة الفعالة على آفات التمور المخزونة (Fleming وآخرون ،٢٠٠٣) أساس عمل الموجات الدقيقة في مكافحة الحشرات إن المحتوى الرطوبي للحشرة يكون عالي فطاقة الموجات الدقيقة سوف ترفع درجة حرارة الحشرة حيث تصل إلى درجة القتل دون أن تؤثر في المادة الغذائية وقد تم تصنيع أجهزة معاملة المواد المخزونة المكيسة بعبوات صغيرة على المستوى شبه التطبيقي بطاقة الموجات الدقيقة من قبل Laguns- Solar وآخرون (٢٠٠٦) صورة ١.



صورة (١) جهاز التعريض لأشعة الموجات الدقيقة شبه التطبيقي.

ذكر السريحي (٢٠٠٨) أن استخدام الأشعة الدقيقة في صنفي التمر زاهدي وخضراوي أدى الى تأخير ظاهرة اسوداد الثمار في مرحلة الخزن إذ أن الحرارة المرتفعة التي قد تصل الى ٦٠°م داخل الثمرة تؤدي الى

تثبيط أنزيمي البولي فينوليز والبيوكسديز ، مما يعني أن الموجات الدقيقة تفيد في مكافحة الحشرات وإطالة العمر التسويقي للتمور في نفس الوقت.

ولما تقدم ولعدم وجود دراسات في استخدام الموجات الدقيقة لمكافحة هذه الآفات في العراق ولإصابة التمور بالحشرتين السابقتين بالذات أجريت الدراسة الحالية و تهدف إلى دراسة تأثير الموجات الدقيقة في الأطوار المختلفة لحشرتي الدراسة وكذلك لمعرفة كمية مقدار الجرع القاتلة و زمن التعريض و في نوعين من التمور المحلية المخزونة وهما الزهدى والخضراوي واللذين هما الصنفيين الوحيديين السائديين في مخازن التمور في الموصل.

المواد وطرق العمل

تم الحصول على الحشرات من مزارع سبق تربيتها في مختبر بحوث الحشرات في كلية التربية جامعة الموصل ، وهو نفس مكان أجراء البحث في شهر ٢٠١٣/٦ والحشرات مصنفة في متحف التاريخ الطبيعي في جامعة بغداد منذ عدة أعوام ، اذ تم تربية خنفساء الطحين الحمراء في بيئة صناعية مكونة من طحين صفر مضاف إليه مسحوق خميرة الخبز الجافة بنسبية ٥% ، أما خنفساء الخابرا فقد ربيت في بيئة صناعية مكونة من طحين اسمر مضاف إليه مسحوق خميرة الخبز الجاف بنفس النسبة السابقة (Bechel وآخرون،٢٠٠٧) .ووضعت البيئة الصناعية لكل حشرة في قناني زجاجية سعة ٦٠٠ مل إلى ثلث حجمها ووضعت الحشرات في داخلها ثم وضعت في حاضنة ذي درجة حرارة (35 ° ±1 م) ورطوبة نسبية (٧٠±٥%) وغطيت فوهة القناني بقماش الململ واحكم سدها بواسطة أحزمة مطاطية ثم وضعت في الحاضنة.

استخدم جهاز فرن الموجات الدقيقة Microwave oven بتردد ٢٤٥٠ ميكاهرتز وبطاقة ٩٠٠ واط ويحمل علامة Bifinet ألماني الصنع رقمي . وكانت قيمة الجرع المعطيات للأطوار الحشرية اليرقي الأخير و العذراء والبالغة هي (٢٠٠ و٤٠٠ و ٦٠٠) واط ولفترة زمنية(٣٠ و٦٠ و٩٠)ثانية لكل طاقة، تم التعريض للأشعة الدقيقة في صنفين من التمور الخضراوي والزهدي فضلا عن المجموعة الضابطة التي تمثل الأطوار الحشرية غير المعرضة للإشعاع (الجرعة صفر)، تم وضع عشر حشرات من كل طور(الطور اليرقي الأخير والعذارى والبالغات) وبثلاث مكررات لكل طور ولنوعي الحشرات (خنفساء الخابرا وخنفساء الطحين الحمراء) في كبسولات دواء فارغة (لا تتأثر بالموجات الدقيقة)ثم وضعت الكبسولات داخل ثمار التمر (الزهدى والخضراوي) بعد استخراج النوى منها ثم وضعت التمور الحاوية على الكبسولات في أكياس نايلون قابلة للغلق من الأعلى سعة كل منها ٢٥٠ غم بعد إن تم تعبئتها بالتمور ثم عرضت داخل فرن الموجات الدقيقة بالطاقات والفترات الزمنية المذكورة أعلاه كلا على حدا (صورة ٢) . تم قياس درجة حرارة التمور باستخدام جهاز قياس الحرارة (المحرار الزئبقي) وذلك بعد كل معاملة مباشرة لغرض معرفة درجة الحرارة التي وصلت إليها الثمار المعاملة.

نقلت الحشرات المعاملة إلى علب بلاستيكية ذات غطاء محكم سعة ٦٠ ملم ،إذ تم وضع كل مكرر في علبة بلاستيكية بالإضافة إلى المجموعة الضابطة ثم وضعت في الحاضنة بنفس درجة الحرارة والرطوبة المذكورة سابقا، فحصت الحشرات بعد مرور ٢٤ ساعة لا استقرار وضع الحشرة ولمعرفة تأثير الأشعة الدقيقة على الأطوار الثلاثة تم حساب نسبة القتل المئوية لكل طور. استخدمت الحزمة الإحصائية SAS لتحليل التباين كتجربة عاملية ثم اجري اختبار دنكن المتعدد تحت فرق معنوي ٥% للمقارنة بين المتوسطات (عنتر، ٢٠١٠) .

النتائج و المناقشة

يبين الجدول (١) تأثير تعريض الأطوار المختلفة لحشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا لفترات مختلفة من الموجات الدقيقة وفي صنفين من التمور الخضراوي والزهدي ، ويلاحظ من خلال الجدول وجود اختلافات معنوية في النسب المئوية لقتل الأطوار المختلفة لحشرتي الدراسة وفي نوعين من التمور مقارنة مع المجموعة الضابطة . وان النسبة المئوية للقتل تزداد مع زيادة فترة التعريض وان أعلى نسبة كانت عند التعرض لفترة ٩٠ ثانية في الصنفين من التمور اذ بلغت النسبة المئوية لقتل الأطوار المختلفة للحشرات خنفساء الطحين الحمراء (يرقة وعذراء و بالغة) نسبة (٦٠.٠ و ٧١.١ و ٦٣.٠) %على التوالي في الصنف خضراوي بينما بلغت نسبة القتل في الأطوار الثلاثة في الصنف زهدي نسبة (٧٤.٤ و٩١.١ و٦٧.٧)%، ويلاحظ من خلال النتائج أن الطور العذري هو أكثر الأطوار حساسية مقارنة مع الأطوار الأخرى. وربما يرجع السبب في ذلك إلى أن التعريض للأشعة الدقيقة قد يوثر في الخلايا الجسمية المنقسمة والأجهزة التناسلية التي هي في طور التكوين مما يسبب تلف تلك الخلايا وهذا يتفق مع ما توصلت إليه يوسف (٢٠١١) عند تعريضها ثلاث أنواع من الخنافس (خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا وخنفساء الحبوب المنشارية) لمستويات مختلفة وأزمنة مختلفة من الموجات الدقيقة اذ أظهرت النتائج أن الطور العذري هو أكثر الأطوار حساسية للأشعة الدقيقة يليها الطور البالغ ثم اليرقي.

أما في خنفساء الخابرا فيلاحظ أن نسبة القتل تزداد مع زيادة زمن التعريض للأشعة الدقيقة في الأطوار الثلاثة عند التعريض لفترة ٩٠ ثانية اذ بلغت (٦٨.٣و٧٠.٠ و ٧٠.٠)% في كل من الطور (اليرقي و العذري و البالغ) في الصنف خضراوي أما في الصنف زهدي فكانت النسبة المئوية للقتل عند نفس فترة التعريض

(٥٧.٧و ٧٠.٠و ٩٥.٠%) في كل الأطوار الثلاثة على التوالي ، ويتفق هذا مع ما ذكره Mihoseini وآخرون (٢٠٠٩) من ان زيادة فترة التعريض يزيد من النسبة المئوية للقتل في كلا من خنفساء الطحين المتشابهة وسوسة الرز وحصل على نسبة قتل ١٠٠% عند تعريض الحشرات لفترات (١٥و ٣٥ و٤٥) ثانية عند التردد (١٣.٥ و٢٧.١٢ و٤٠.٦٨) ميكاهرتز على التوالي . ويلاحظ من النتائج أن العذارى والبالغات كانت أكثر حساسية من الطور اليرقي في خنفساء الخابرا أي أن الطور اليرقي هو أكثر الأطوار مقاومة لارتفاع درجات الحرارة ، وقد يعزى السبب في قابلية تحمل الطور اليرقي لارتفاع في درجات الحرارة لامتلاكه بروتينات الحث الحراري HSPS أو قلة جزيئات الماء في هذا الطور هو الأكثر تواجدا وتعبر به الحشرة الظروف غير الملائمة. ومن خلال ملاحظة النسبة المئوية لمعدلات القتل في الحشرتين في الصنف خضراوي نلاحظ عدم وجود فروقا معنوية بين الطورين العذري والبالغ ولكنهما يظهران فروقا معنوي في الطور اليرقي، وفي الصنف زهدي نلاحظ أن النسب المئوية لمعدلات القتل في الأطوار الثلاثة لا تظهر أي فروق معنوية هذا يعني أن التعريض للأشعة الدقيقة له التأثير نفسه على الأطوار (اليرقي والعذري والبالغ) بنفس الدرجة.

يظهر الجدول (٢) النسب المئوية لقتل الأطوار الثلاثة لحشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا عند تعريضها لمستويات طاقة مختلفة من الأشعة الدقيقة ، اذ أظهرت النتائج ان الموجات الدقيقة الواطئة ٢٠٠ واط لم يكون لها تأثيرا معنويا في الطورين اليرقي والبالغ لخنفساء الطحين الحمراء بينما أظهرت تأثيرا معنويا في الطور العذري اذ بلغت نسبة القتل لهذا الطور ٢٣.٣%، أما مستوى الموجات ٤٠٠ واط لم يظهر أي تأثيرا معنويا في الأطوار الثلاثة ،كذلك بالنسبة لمستوى الموجات٦٠٠ واط ولكنه اظهر اختلافا معنويا مع المستويات الأخرى ٢٠٠,٤٠٠ واط وللأطوار الثلاثة ،مما يدل على أن

زيادة الموجات الدقيقة أدت إلى زيادة في النسبة المئوية للقتل وان أعلى نسبة للقتل كانت عند مستوى طاقة ٦٠٠ واط اذ بلغت النسب المئوية لقتل وللأطوار الثلاثة (اليرقي والعذري والبالغ) نسبة (٥٦.٦ و٥٤.١ و٦٠.٠)% على التوالي .كذلك أظهرت نتائج حشرة خنفساء الطحين الحمراء ، ولكن في صنف زهدي أن الموجات الواطئة ٢٠٠ واط أظهرت

اختلافا معنويا في الطور البالغ مقارنة مع الطورين اليرقي والعذري كذلك أظهرت الموجات ٤٠٠ واط نفس التأثير أي كانت ذات تأثيرا معنويا في الطور البالغ فقط بينما لم يظهر مستوى الموجات ٦٠٠ واط أي فروقات معنوية تذكر للأطوار الثلاثة ولكنها اختلفت معنويا عن المستويات الأخرى من الموجات وان أعلى نسبة للقتل ظهرت عند هذا المستوى من الموجات في الأطوار الثلاثة حيث بلغت نسبة (٦٣.٣ و٦٥.٠ و٦٩.٣)%على التوالي .

جدول ١ : النسب المئوية للقتل في الأطوار المختلفة لحشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا في صنفين للتمر المخزون بعد تعرضها لازمات مختلفة في المعاملة بالأشعة الدقيقة.

صنف التمر	زمن ثانية	خنفساء الطحين الحمراء			خنفساء الخابرا		
		يرقة	عذراء	بالغة	يرقة	عذراء	بالغة
خضراوي	30	15.55 C*	26.60 C	24.44 C	42.22 C	18.88 C	45.55 B
	60	44.44 B	52.22 B	51.11 B	55.55 B	51.11 B	68.88 A
	90	60.00 A	71.11 A	63.33 A	68.88 A	70.00 A	70.00 A
	مقارنة	0.00 D	0.00 D	0.00 D	0.00 D	0.00 D	3.33 C
	معدل الحشرتين في ألخضراوي				39.58 A	36.25 B	40.83 B
زهدي	30	97.77 C	88.88 C	44.44 B	22.22 B	43.33 B	55.55 B
	60	62.22 B	73.33 B	61.11 AB	33.33 B	60.00 A	67.77 B
	90	74.44 A	91.11 A	67.77 A	57.77 A	70.00 A	85.55 A
	مقارنة	10.00 D	0.00 D	0.00 C	0.00 C	10.00 C	3.33 C
معدل نوع الحشرة		39.16 A	41.80 A	39.02 B	38.75 A	40.41 A	50.00 A
معدل الحشرتين في الزهدي					38.33 A	45.59 A	48.19 A

*الأرقام ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنويا كلا في مجموعته حسب اختبار دنكن المتعدد للمتوسطات تحت مستوى معنوي ٥%.

صورة ٢: تظهر عبوة الكيس القابل للغلق من النايلون المستخدم لتعريض حشرات التجربة الى الموجات الدقيقة.

أما بالنسبة لخنفساء الخابرا نلاحظ أن الطور اليرقي اظهر فروقا معنوية عند مستوى طاقة ٢٠٠ واط ، مقارنة مع الطورين العذري والبالغ الذين لم يظهرا أي فروق معنوية عند هذا مستوى من الموجات الدقيقة في صنف خضراوي أما الموجات٤٠٠ واط لم يظهر اختلافات معنوية في ما بينها في الأطوار الثلاثة كذلك بالنسبة لمستوى الموجات ٦٠٠ واط ولكنهما اظهرا اختلافات معنوية في ما بينها ومع مستوى الموجات ٢٠٠ واط أيضا وان أعلى نسبة قتل كانت عند مستوى الموجات ٦٠٠ واط حيث كانت النسبة (٥٩.١ و ٤٧.٥ و٦٧.٥)% للأطوار الثلاثة على التوالي .

أما في صنف زهدي فقد أظهرت النسب المئوية للقتل في خنفساء الخابرا اختلافا معنويا في الطور البالغ مقارنة مع الطورين اليرقي والعذري عند مستوى طاقة ٢٠٠ و٤٠٠ واط بينما لم يظهر مستوى الموجات العالية ٦٠٠ واط أي اختلافات معنوية على الأطوار الثلاثة ولكنها أظهرت اختلافات معنوية مع مستوى الموجات ٢٠٠ واط والطورين اليرقي والعذري عند مستوى الموجات ٤٠٠ واط ولم يظهر مستوى الموجات ٤٠٠ و٦٠٠ واط اختلاف على الطور البالغ وان أعلى نسبة قتل كانت عند مستوى طاقة ٦٠٠ واط حيث بلغت النسبة المئوية للقتل (٤٥.٠ و٦١.٦ و ٥٨.٣)% للأطوار الثلاثة على التوالي .

جدول ٢ : النسب المئوية للقتل في الأطوار المختلفة لحشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا في صنفين للتمر المخزون بعد تعرضها لازمان مختلفة في المعاملة بالموجات الدقيقة.

صنف التمر	طاقة واط	خنفساء الطحين الحمراء			خنفساء الخابرا		
		يرقة	عذراء	بالغة	يرقة	عذراء	بالغه
خضراوي	٢٠٠	1.66 C*	28.33 B	10.83 C	40.83 B	21.66 C	26.66 C
	400	31.66 A	30.00 B	33.33 B	47.50 B	35.83 B	46.66 B
	600	56.66 A	54.16 A	60.00 A	59.16 A	47.50 A	67.50 A
	معدل الحشرتين في الخضراوي				39.58 A	36.25 B	40.83 B
زهدي	200	30.83 C	32.50 C	6.66 B	10.83 C	25.83 C	43.33 B
	400	45.83 B	40.83 B	54.16 A	29.16 B	50.00 B	57.50 A
	600	68.33 A	65.00 A	69.16 A	45.00 A	61.11 A	58.33 A
	معدل الحشرتين في ألزهدي				38.33 A	45.59 A	48.19 A
	معدل نوع الحشرة	39.16 A	41.80 A	39.02 B	38.75 A	40.41 A	50.00 A

*الأرقام ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنويا كلا في مجموعته حسب اختبار دنكن المتعدد للمتوسطات تحت مستوى معنوي ٥%.

جدول ٣ : النسبة المئوية لقتل للأطوار المختلفة لحشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا في مستويات الموجات الدقيقة و في أزمنة التعريض المختلفة.

الأطوار		يرقة	عذراء	بالغة
مستويات الموجات (واط)	200*	21.0 C	27.0 C	21.8 C
	400	38.5 B	39.1 B	48.1 B
	600	57.2 A	57.0 D	63.5 A
زمن التعريض(ثانية)	30	27.2 C	31.6 C	42.5 C
	60	51.6 B	56.3 B	62.2 B
	90	76.9 A	71.3 A	71.6 A
	المقارنة	0.0 D	5.0 D	1.6 D

*الأرقام ذات الحروف المشابه لا تختلف معنويا كلا حسب اختبار دنكن المتعدد للمتوسطات تحت مستوى معنوي ٥%.

ومن خلال الجدول نلاحظ أن النسبة المئوية للقتل للحشرتين في صنف خضراوي أظهرت اختلافات معنوية في الطور اليرقي مقارنة مع الطورين العذري والبالغ والذين لم يظهرا أي اختلافات معنوية فيما بينها. أما معدل النسب المئوية للقتل للحشرتين في صنف زهدي فلم تظهر الأطوار الثلاثة أي اختلافات معنوية في ما بينها وهذا يعني أن الطورين العذري والبالغ اظهر اختلافات معنوية مع الأطوار الأخرى في نوعين من التمور الدراسة ان السبب في زيادة النسبة المئوية للقتل مع زيادة مستوى الموجات ربما يعود إلى الارتفاع في درجات حرارة التمور حيث تراوحت درجة حرارة التمور بين حولي ٦٠°م في صنف ألخضراوي والى ٥٥ °م

في صنف زهدي عند مستوى الموجات ٦٠٠ واط وفترة تعريض ٩٠ ثانية وان المحتوى الرطوبي للصنف خضراوي تتراوح بين (١٣ -٥١)%بينما تراوح في صنف زهدي (١١-٣٣) % حسب مرحلة نضج الصنف الصالح للأكل .

يبين الجدول (٣) العلاقة بين مستويات الموجات الدقيقة المختلفة وأزمنة التعريض في النسب المئوية لقتل الأطوار المختلفة لحشرتي خنفساء الطحين الحمراء وخنفساء الخابرا ويلاحظ وجود اختلافات معنوية لكل طور من أطوار حشرتي

الدراسة مقارنة مع المجموعة الضابطة ويلاحظ من خلال الجدول أن مستوى الموجات ٢٠٠ واط اظهر اختلافات معنوية مع مستوى الموجات ٤٠٠ و٦٠٠ واط . وان أعلى نسبة للقتل كانت عند مستوى طاقة ٦٠٠ واط حيث بلغت نسبة القتل المئوية في الأطوار الثلاثة للحشرة (٥٧.٢ و ٥٧.٠ و٦٣.٥)% على التوالي .

أما بالنسبة لزمن التعريض نلاحظ أن زيادة الفترة الزمنية للتعريض يؤدي إلى زيادة النسبة المئوية للقتل في الأطوار الثلاثة (اليرقي والعذري والبالغ) وبنسبة (٧٦.٩ و ٧١.٣ و ٧١.٦) %على التوالي ، هذا يعني أن زيادة في مستوى الموجات وزيادة الفترة الزمنية للتعريض يؤدي الى زيادة في النسب المئوية للقتل في الأطوار الثلاثة لحشرتي التجربة ربما يعود السبب إلى الارتفاع في درجة حرارة التمور ، ذكر Fields (1992) أن الحرارة العالية ربما تسبب خلل في توازن التفاعل الكيموحيوي أو الاختلاف في الفعاليات الأيونية بسبب نقص الماء أو زيادة الحموضة ومن ثم الجفاف المائي للحشرة و بالتالي الموت . وقد

أشارا كل من Heller (1970) & Kirkpatrick (١٩٧٠) أن مستويات الموجات العالية من الأشعة الدقيقة تؤثر في الخلايا الجسمية المنقسمة والأجهزة التناسلية التي هي في طور التكوين فتسبب تلفها .

المصادر

الطويل ،أياد احمد (٢٠١١) التقنيات الحديثة في السيطرة على حشرات عث التمور وحفظها صالحة للاستهلاك البشري .

http://www.iraqi-datepalms.net/Uploaded/file/Biotechnology.pdf

حلاق ، فاطمة هدى وموسى السمارة (٢٠٠٣).أفات المخازن ومكافحتها ، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ،جامعة حلب ،كلية الزراعة ، ٣٦٤ صفحة.

السريحي ، أبوخالد (٢٠٠٨) استخدام حرارة المايكرويف في تحديد اسوداد التمور.

http://www.oqlat-alsoqor.net/up/uploads/31c45718ef.jpg (http://www.oqlat-alsoqor.net/up.

عطا الله ، فتحي (٢٠٠٩) .المواصفات التجارية للتمور العراقية.

http://www.iraqi-datepalms.net/uploadedfiles/Iraqi%20Dates%20specifications%20Arabic.pdf

عنتر ، سالم حمادي (٢٠١٠) .التحليل الإحصائي في البحث العلمي وبرنامج SAS ، دار الكتب للطبعة والنشر جامعة الموصل كلية الزراعة والغابات ، ، ١٩٢صفحة.

مسلم ، زكريا عبد الله وصبيح احمد (١٩٩٩). بدائل غاز بروميد المثيل للزراعة في الأردن مشروع المكافحة المتكاملة بتمويل من الوكالة الألمانية للتعاون الفني ،٦٠ صفحة.

يوسف ، شيماء محمد هشام (٢٠١١). استخدامات الأشعة الدقيقة لمكافحة بعض حشرات الرز المخزون وتأثيرها على صفات الجودة . أطروحة ماجستير ، جامعة الموصل،العراق،١١١ صفحة.

Al-Deeb, Mohammad Ali (2012). Lethal time at different temperatures and date variety preference of the saw-toothed grain beetle in stored dates . Agricultural Sciences. 3(6): 789-794.

Bechel ,H.D.; lorini ,I -and Lazzari ,S.M.N .(2007) .Rearing method of *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera , Silvanidae) on various wheat grain granulometry .Rerbras .Entomolo.51 (4) Saopaulo doi .

Currie ,S. and Tufts, B. (1997).Synthesis of stress protein 70 (HSP70 in rainbow trout (*Oncohynchous mykiss*) red blood cell . J Exp Biol. 200(Pt 3):607-14 Pages .

Dhouibi ,M.H.(1989).Biologie d"*Ectomylois ceratoniae* Zellr (Lepidoptera :Pyralidae) dans deux diotopes differents au Sud de la Tunisie et recherches de methods alternatives de lutte .These Doctorat d"Etat es-Sciences Naturelles. Univ. Paris VI Orsay ,France, 189 Pages.

Field ,P .G.(1992).The control of stored product insects and mites with extreme temperatures. Journal of Stored Products Research .28(89-118) .

Fleming ,M.R.K. Hoove ,J.J. Janowiak ,Y.Fang.x.Lin ,w. Wang,Y. Wang ,X,Hang, D,Agrawal,V.C.Mastro,D.R.Shield; Lance,J.E, and Roy,R. (2003).Microwave irradiation of wood packing material to destroy the Asian long horned beetle. Forestry Production Journal.53:46-52.

Heller , J.H .(1970) Cellular effects of microwave radiation Ed .S.F. clearly pp-116-121 , US Government , printing office Washington .D.C.

Kirkpatrick ,R.L. (1974) .The use of infra-red and microwave radiation for control of stored product insect , Proc. Work. Conf. Stored –Product Entomology. Savannah . October. 7-11, 331 – 337 Pages.

Lagunas-Solar, M.C. ; Zeng, N.X. ; Essert, T.K. ; Truong, T.D. and Pina, U.C. (2006). Radiofrequency power disinfects and disinfests food, soils and waste water. California Agriculture. 60(4): 192-199.

Mihoseini ,S.M.H. ; Heydari ,M. ; Shoulaie ,A. and Seidavi ,A .R. (2009) .Investigation on the possibility of foodstuff pest control using radiofrequency based on dielectric heating (case study rice and wheat flour pests). Journal of Biological Sciences .9 (3) : 283-287.

Whalon , M.C.Motasanchez ,D. and Hollingsworth R.M. (2008) .Global pesticide resistance in arthropods .CABI .UK. 169 pages.

Zouba A.,Khoualdia O., Diaferia A., Rosito , V ., Bouabidi, H., and Chermiti ,B . (2009) .Microwave treatment for postharvest control of the date moth *Ectomyelois ceratoniae*. Tunisian Journal of Plant Protection 4: 174-184 .

The control of Red flour beetle *Tribolium castaneum* and Khapra beetle *Trogoderma granarium* using microwaves The fruits of the date palm cultivars Khadrawi and Zuhdi in

Aead Y. Haj Ismail **Siham G.A. Babaka**

Education College Biology Dept.

Mosul university Mosul IRAQ

Summary

The search was conducted in Insects Research Laboratory at the Faculty of Education, University of Mosul in 6/2013 for the purpose of obtaining information on the efficiency and the necessary doses of microwave on red flour beetle and khapra beetle on the varieties date palm Khadrawi and Zuhdi .The results showed that different stages of Khapra Beetle and Flour Red Beetle exposure to microwave levels in class dates stock Khadrawi and Zuhdi that the percentage of mortality increases with increasing duration of exposure and the highest rate was at the time of exposure 90 seconds in Flour Red Beetle larva, pupa, and adult stages was 60.0, 71.1 and 63.0%, respectively in the class Khadrawi , while in the class Zuhdi it was 74.4, 91.1 and 67.7% noted that the pupal stage is the most sensitive in this insect, in Khapra beetle the percentage was 68.3, 70.0 and 70.0% in the larval, pupal, adult stages in class Khadrawi and in the class Zuhdi the percentage was 57.7, 70.0 and 95.0% respectively also in a duration of 90 seconds.

Key words :Stored Dates Insects ;Microwave ;Red Flour beetle; Khapra beetle.