المؤتمر العلمي السنوي الثالث والعشرون الموسوم
(مؤتمر كلية التربية الأساسية في مجال العلوم الصرفة)
والمنعقد تحت شعار (بالبحث العلمي الرصين نرتقي ونتعلم ونتقدم)
للمدة 29ـ30 /4/ 2024

تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون في حياتية حشرة عثة التين *Cadra cautella* (Pyralidae:Coleoptera) على التمر الزهدي

ثريا عبد العباس مالك السعدي
thurya.edbs@uomustansiriyah.edu.iq

فريال بهجت هرمز
fb1962@coagri.uobaghdad.edu.iq

مستخلص البحث:
هدفت الدراسة الى تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون في مكافحة الأدوار الحياتية المختلفة لحشرة عثة التين (Cadra cautella (Pyralidae:Lepidoptera التي تصيب التمور في المخزن. بينت النتائج في تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع تركيز 50% و 100%غاز ثاني أوكسيد الكربون كلاً على حدة في السيطرة على ادوار الحشرة)الكاملات ، العذارى ، اليرقات والبيض(التى تصيب التمر في المخزن بإختيار أربع فترات تعريض للغاز (60 ، 120، 180، 240) دقيقة ، أن معدل النسبة المئوية للقتل تزداد بإزدياد تركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون إذ إن نسبة القتل للكاملات والعذارى اليرقات بلغت 100% ، 70.00% و100% على التوالي في تركيز 100% غاز ثاني أوكسيد الكربون عند فترة تعريض 240 دقيقة وبعد يوم واحد من التعريض. كما أظهرت الدراسة أن تعريض البيض لمعاملة التفريغ الهوائي مع 100% غاز ثاني أوكسيد الكربون لفترة 240 دقيقة أدى الى تثبيط في النسبة المئوية لفقس البيض بلغت62.95% في حين أن أقل معدل لتثبيط نسبة الفقس للبيض كانت عند فترة تعريض 30 دقيقة والتي بلغت 16.66%

الكلمات المفتاحية : عثة التين، Cadra cutella ، التفريغ الهوائي ، غاز ثاني أوكسيد الكربون، التمر الزهدي.
بحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الأول

المقدمة :
تعد التمور من أهم الثروات الوطنية الى جانب الثروات الطبيعية وقدر أنتاج تمر الزهدي عام 2019 ب 334.014 ألف طن بمعدل أنتاج 61.8 كغم / نخلة أما عام 2020 فقدر 396,686 بمعدل أنتاج 72.9كغم / نخلة (الجهاز المركزي للأحصاء الزراعي،2020).تعد الحشرات السبب الرئيسي في الخسائر التي تحدث فى المواد الغذائية المخزونة والمعبأة ومنها التمور (عبد الحسين،1974). وحشرة عثة التين Cadra cautella من الآفات المهمة التي تصيب المواد الغذائية والفواكه الجافة أضافة الى حبوب الكاكاو المخزونة والبقوليات الجافة (Farnando،1931؛العكيدي ،2018) .وتظهرالحشرة على مدار السنة وبكثافات مختلفة وتعد آفة رئيسة فى العراق على التمور ، وأكدت أهميتها فى المخازن أكثر من الحقل (عبد الحسين ،1985). تمتاز حشرة عثة التين بقابليتها العالية على التأقلم في أجواء مختلفة من العالم وتصيب أنواع متباينة من المنتوجات الزراعية (الحيدري والحفيظ،1986). تعد عملية التبخير من الطرائق الأكثر نفعا فى علاج المواد الغذائية والمواد المخزونة من الأصابة بكافة الحشرات والآفات الحيوانية التى تصيبها أثناء (وحدة الاوزون الوطنية /جهاز شؤون البيئة ، 2003).وغاز ثاني أوكسيد الكربون غاز عديم اللون والرائحة وهو مبيد حشري يستخدم للسيطرة على أنواع من الحشرات التابعة الى حرشفية الأجنحة Lepidopteraورتبة غمدية

الأجنحة Coleoptera ونصفية الأجنحة (Latham Hemiptera،2020). وأُستعمل غازثاني أوكسيد الكربون CO2 فى مكافحة حشرات التمور ليكون أحد البدائل للمبخرات (Rust وKennedy،1993). ودُرس تأثير معاملة التفريغ الهوائى مع ثلاث من الدرجات الحرارية العالية (35 ،40 و45) م° ضد ثلاث حشرات مخزنية وهي عثة التين Ephestia cautella وخنفساء ذات الصدر المنشارى Oryzaephillus surinamensis وخنفساء الطحين الحمراء Tribolium casteneum ، (عبد الله ،1996). لاحظ حمة وآخرون (2012) وجود فعالية عالية لغاز ثاني أوكسيد الكاربون CO2 ضد الأطوار المختلفة لعثة التين E.cautella.. أستخدام التفريغ الهوائي 50 ملم زئبق ضد المراحل المختلفة لحشرة عثة التفاح Cydia pomonella، Amyelois transella و عثة الطحين الهندية(Johanson Plodia interpunctella وZetter،2009) .

دُرست فعالية الأجواء المعدلة (MAs) مع تركيز عالي من غاز ثاني أوكسيد الكربون للسيطرة على يرقات عثة التين (Hashem E.cautella،2014). كما درس (El-shafai 2015) تأثير فاعلية جو محكم يحتوي من ثاني أوكسيد الكاربون CO2 في مكافحة الأدوار المختلفة لعثة التين E.cautella. في حين وجد Dhouibi وآخرون (2015) أن تعريض أدوار عثة دقيق البحر المتوسط E.kuehniella بخليط مكون من الفوسفين 2% وثاني أوكسيد الكربون (CO2) بنسبة 98% ولفترات تعريض مختلفة يكون ذات تأثير على مراحل التطور .كما دُرست الأجواء المسيطر عليها من غاز ثاني أوكسيد الكاربون بنسبة 85%+ غازالأوكسجين O2 بنسبة 3% + النتروجين N2 بنسبة 12% وغاز ثاني أوكسيد الكاربون CO2 بنسبة 95% +غاز الأوكسجين O2 بنسبة 1% + غاز النتروجين N2 بنسبة 4% على عثة التين E.cautella في فترات تعريض تراوحت من 0-104 ساعة (Tutuncu وآخرون ،2017) . وأن أستعمال غاز ثنائي أوكسيد الكربون CO2 ضد الأطوار البالغة والعذراء واليرقات لعثة التين E.cautella و خنفساء الطحين الصدئية Tribolium castenum فقد كانت البالغة أكثر عرضة للموت (Husain وآخرون،2017). أن طريقة التبخير بثاني أكسيد الكربون هي أحد خيارات العلاج لمكافحة وقتل الآفات ومن الممكن قتل جميع مراحل دورة حياة الحشرات في غضون أسابيع (Latham،2020).

المواد وطرق العمل :

أجريت التجربة لمعرفة تأثير كفاءة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون على أدوار عثة التين C.cautella ، تم الحصول على عينات من التمور المصابة من مخازن التمور في الشالجية - بغداد وكذلك تم الحصول على كاملات عثة التين C.cautella من مستعمرة مختبرية من مختبر الحشرات في دائرة البحوث الزراعية التابعة لوزارة العلوم والتكنلوجيا . شُخصت الحشرة في مركز بحوث متحف التأريخ الطبيعي في بغداد ، ولغرض تهيئة مستعمرة نقية ودائمية لحشرة عثة التين، تم وضع 20 زوج من الحشرات البالغة اوالخارجة لتوها من طور العذراء في أواني بلاستيكية (23.5 سم×10سم) تحوي 250 غم من التمر صنف الزهدى وضعت الأواني في الحاضنة وعلى درجة حرارة (25± 2) م° ورطوبة نسبية (60 ±5)% وذلك للحصول على مستعمرة متكاملة يمكن أستعمال أفرادها في التجارب المختبرية.

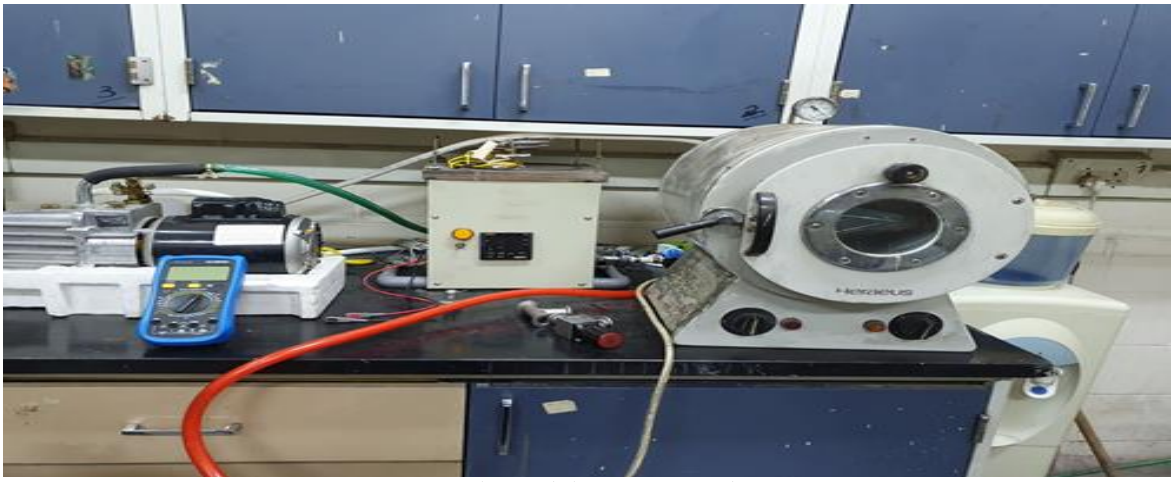
تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكاربون في حشرة عثة التين C.cautella :

لدراسة تقييم كفاءة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون على حشرة عثة

التينC.cautella تم الحصول على أدوار حشرة عثة التين بعمر واحد تقريباً وذلك لتجنب الفروقات التي تحدث نتيجة الأختلافات فيها ، وكان عمر الحشرات الكاملة 1- 2 يوم ، العذارى بعمر 1 – 2 يوم وتم أخذ يرقات عثة التين الطور الخامس، وضعت العينات بواقع 20 فرداً وبثلاث مكررات في أواني زجاجية (23× 2.5) سم تحوي على 100 غم من التمر الزهدي وغطيت بقطعة من القماش مع الأحزمة المطاطية ونُقلت الى غرفة التبخير (الشكل 1)وأحكم أغلاقها تم توصيل الغاز من الأسطوانة الى داخل الجهازعُرضت جميع المعاملات لمدة 4 دقائق تفريغ هوائي وهي المدة الكافية للحصول على تفريغ مقداره ضغط جوي واحد أو 1000 مليبار وذلك لضمان خلو داخل الفرن من الغازات الأخرى ، بعد تشغيل جهاز التفريغ الهوائي وخفض الضغط داخله كان يتم إضافة كمية الغاز المطلوبة الى داخل الجهاز بغاز ثاني أوكسيد الكربون المحفوظ بصورة سائلة في أسطوانة خاصة يمر من خلالها الغاز الى داخل الجهاز عبر انبوب بلاستيكي مربوط بالأسطوانة تلاحظ العينات عن طريق نافذة زجاجية في واجهة الجهاز يتم تعريض العينات الى غاز ثاني أوكسيد الكربون وبالتراكيز (50 و 100) % كل على حدة ولفترات تعريض (60 ، 120 ، 180 ، 240) دقيقة .

تبقى الكاملات والعذارى واليرقات داخل الجهاز حسب مدد التعريض المطلوبة وتركت معاملة المقارنة من دون معاملة (Keivanloo وآخرون،2014).ولغرض معرفة تأثير المعاملات المختلفة وبضمنها معاملة المقارنة نقلت الأدوار المعاملة والمقارنة الى الحاضنة تحت درجة حرارة (25 ± 2) م° ورطوبة نسبية(60 ±5)% وتم حساب النسبة المئوية للقتل بعد (1 ، 2 ، 3 ، 4 و 5) أيام من التعريض. تم مراقبة العذارى حتى بزوغ البالغات في المقارنة وحُسبت النسبة المئوية للقتل ،تم تصحيح نسب القتل حسب معادلة Schneider and Orell(شعبان والملاح،1993) ، في المعادلة أدناه ، حللت النتائج بأستخدام جدول تحليل التباين (Anova table) وأعتمد أختبار أقل فرق معنوي L.S.D.عند مستوى احتمال 0.05 لمقارنة متوسطات النتائج (الراوي وخلف الله ،1980) وأستعمل البرنامج الأحصائي Genstat لهذا الغرض.

$$\%\ \text{للهلاك} = \frac{\%\ \text{للموت في المعاملة} - \%\ \text{للموت في المقارنة}}{100 - \%\ \text{للموت في المقارنة}} \times 100$$



شكل (1) جهاز التفريغ الهوائي

تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع ثاني أوكسيد الكربون على البيض عثة التين C.cautella ونسبة فقد الوزن بعد 60 يوم من الخزن :

تم الحصول على البيض، بوضع 10 أزواج من البالغات الحديثة العمر في زجاجة فانوس غطت فوهتها العليا بقماش من الململ مثبت بأحزمة مطاطية وكان وسط قماش الململ ثقب لغرض أدخال قطعة قطن مشبعة بمحلول سكري تركيزه 10% غذاء للكاملات كما وضعت قطعة قماش اسفل قاعدة الزجاجة وثبتت بواسطة أحزمة مطاطية هذا القماش يسمح بنزول البيض الذي تضعه الأناث المتزاوجة الى طبق petri – dish أرتفاع 1.5 سم وقطره 9 سم مثبت بقاعدة الفانوس يحتوي على ورق أسود رطب لمنع جفاف البيض تمت المتابعة وجمع البيض لأستخدامه في التجارب اللاحقة (عبد الله، 1996) ، أُخذت 50 بيضة وضعت داخل أواني زجاجية (12.5× 7) سم تحوي على 100 غم من التمر الزهدي وغطيت بقطعة من القماش مع الأحزمة المطاطية ونُقلت الى غرفة التبخير وأُحكم أغلاقها ويبقى البيض داخل الجهاز حسب مدد التعريض المطلوبة ، تركت معاملة المقارنة من دون معاملة ووضعت مباشرة بعد عزلها من المستعمرة فى الظروف الطبيعية للتربية في حاضنة على درجة حرارة 28 ± 3 م° ورطوبة نسبية 60 -5% ولغرض معرفة تأثير المعاملات المختلفة وبضمنها معاملة المقارنة نُقلت مكررات كل معاملة الى داخل الحاضنة في الظروف المشار اليها فى أعلاه وتمت مراقبة البيض لحين الفقس وحسبت النسبة المئوية لقتل البيض ونسبة الفقس وعدد الأفراد الخارجة وجرى تصحيح النسبة المئوية للقتل.

النتائج والمناقشة :

4-2-4 تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون في حياتية حشرة عثة التينC.cautella :

أظهرت نتائج الجدول (1) تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون على الحشرات الكاملة لعثة التين C.cautella ، وأستعمل التفريغ الهوائي مع تركيزين من غاز ثاني أوكسيد الكربون إذ أن معدل النسبة المئوية للقتل في الكاملات تزداد بأزدياد فترة التعريض لمعاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون أذ لم تسجل أي نسبة للقتل في الكاملات في معاملة

التفريغ الهوائي مع 50% غاز ثاني أوكسيد الكربون عند فترة التعريض 60 دقيقة وقد بلغت 0.00% في حين أن معدل النسبة المئوية للقتل في الكاملات عند فترة تعريض 120 دقيقة ، 180 دقيقة و 240 دقيقة بلغت 6.60% ،6.66% ، 33.33% على التوالي.كما يلاحظ من الجدول أن معدل النسبة المئوية للقتل في الكاملات في معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون تزداد بأزدياد فترة التعريض إذ أن النسبة المئوية للقتل في الكاملات عند فترة تعريض 240 دقيقة كانت 33.33% ،33.33% ، 36.66% ، 43.33% و43.33% بعد اليوم الأول واليوم الثاني واليوم الثالث واليوم الرابع واليوم الخامس من التعريض. كما بينت النتائج أن معدل النسبة المئوية للقتل في الكاملات تزداد بأزدياد تركيز ثاني أوكسيد الكاربون إذ نلاحظ من الجدول أن معدل النسبة المئوية للقتل في معاملة االتفريغ الهوائي مع 100% غاز ثاني أوكسيد الكاربون بلغت 36.66% عند فترة تعريض 60 دقيقة بعد يوم واحد من التعريض ، في حين أن معدل النسبة المئوية للقتل تزداد بإزدياد فترة التعريض إذ بلغ معدل النسبة المئوية للقتل في الكاملات بعد 240 دقيقة في معاملة التفريغ الهوائي مع 100% غاز ثاني أوكسيد الكربون 100% بعد يوم واحد من التعريض. قد يعزى فائدة التفريغ الهوائي هو تحسين نفاذية الغاز داخل المواد التي يتم تبخيرها وبالتالي فأن الوقت الازم لأنجاز عملية التبخيرتكون أقل بكثير من التبخير العادي ، وقد يعمل غاز ثاني أوكسيد الكاربون على تنشيط مراكز التنفس في الحشرات وقد يعمل على تخدير الحشرات الى الحد الذي يؤدي الى موتها. أن آثار ارتفاع مستويات غاز ثاني أوكسيد الكربون يؤدي الى فتح الفتحات التنفسية والذي يؤدي الى موت الحشرات بسب فقدان الماء، إذ أن تركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون فوق 10٪ سيؤدي الى بقاء الفتحات التنفسية مفتوحة بشكل دائم. أن التأثيرات السامة بالكامل للغاز يكون من خلال القصبات الهوائية كما له تأثيرات سامة مباشرة على الجهاز العصبي ، وان غاز ثاني أوكسيد الكربون المرتفع يمكن أن تكون له آثار ضارة على تطور الحشرات ونموها وتكاثرها (Nicolas و Sillans، 1989).فضلاًعن ذلك ، يمكن إبقاء المسام التنفسية للحشرات مفتوحة عند تركيز 35٪ من ثاني أكسيد الكربون ، مما قد يجبر أنسجتها الخلوية على امتصاص الماء الزائد ويضعف عملية التمثيل الغذائي للأعضاء عن طريق تقليل كميات الدهون الثلاثية هذه الظروف ستؤدي بالتالي إلى الموت (Leelaja وآخرون ،2006) .

جدول (1) تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكاربون في كاملات عثة التين C.cautella :

الوقت بالدقائق	النسبة المئوية للقتل											المعدل
	%CO2 50					المعدل	%CO2100					
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
60	0.00	0.00	0.00	3.33	6.66	1.99	36.66	36.66	43.33	43.33	43.33	40.66
120	6.66	10.00	23.33	26.66	33.33	19.99	66.66	70.00	70.00	70.00	70.00	69.33
180	6.66	10.00	26.66	36.66	40.00	23.99	76.66	90.00	90.00	93.33	93.33	88.66
240	33.33	33.33	36.66	43.33	43.33	37.99	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
المعدل	11.66	13.33	21.66	27.49	30.83		69.99	74.16	75.83	76.66	76.66	
المعدل			20.99			20.99			74.66			74.66
L.S.D.0.05			1.18 = التركيز		1.86 = الوقت		1.86 = اليوم		2.65 = تركيز واليوم		2.64 = التركيز والوقت	
			4.17 = اليوم والوقت				5.90 = التركيز واليوم والوقت					

أظهرت نتائج الجدول (2) والتي تبين تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكاربون على عذارى عثة التينC.cautella ، إذ أوضح الجدول أن معاملة التفريغ الهوائي وزيادة تركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون يؤدي الى زيادة معدل النسبة المئوية للقتل في عذارى عثة التين ، من خلال نتائج الجدول نلاحظ تفوق معاملة التفريغ الهوائي مع 100% غاز ثاني أوكسيد الكاربون بفروق معنوية في معدل النسبة المئوية لقتل العذارى فقد بلغ معدل النسبة المئوية للقتل 56.66% في حين بلغت 33.74%عند معاملة التفريغ الهوائي مع 50%غاز ثاني أوكسيد الكاربون ، كما بينت النتائج وجود فروق معنوية في فترات التعريض فقد تفوقت فترة التعريض 240 دقيقة بفروق معنوية فى معدل النسبة المئوية للقتل في العذارى وبلغت 58.33% تلتها فترة التعريض 180 دقيقة و120 دقيقة و 60 دقيقة وبلغت 47.50 % ، 34.99 % و 11.66 % على التوالي . وقد يعزى سبب زيادة معدل النسبة المئوية للموت الى الفعالية العالية لغاز ثاني أوكسيد الكربون والى طبيعة أجراء التجربة في الجو المحكم والمشبع بغاز ثانى أوكسيد الكربون .أين إذ وجد Zhou وآخرون (2000) أن عذراءPlatynota stultana (Lepidoptera:Tortricidae) تعمل على توقيف التمثيل الغذائي كاستجابة رئيسية لنقص الأكسجين كما أن العذراء لم تقم بالأيض اللاهوائي عند تركيز أقل من 2%من الأوكسجين وعند درجة حرارة 20 م° ، كما أن تركيز الأوكسجين أقل من 6% و2% يؤدي الى تطور العذراء مع أنخفاض في معدل الأيض كما لاحظ أن التراكيز العالية من غاز ثاني أوكسيد الكربون تسببت في تسرب (خروج) سوائل الجسم من العذارى لحشرة P. stultana الى الخارج مما يوحي بأن أنظمة الغشاء للعذارى قد تأثرت بأرتفاع ثاني أوكسيد الكربون(Zhou وآخرون ،2001).

جدول (2) تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون في عذارى عثة التين C.cautella :

الوقت / الدقائق	النسبة المئوية للقتل		المعدل
	%CO2 50	%CO2100	
60	10.00	13.33	11.66
120	33.33	36.66	34.99
180	45.00	50.00	47.50
240	46.66	70.00	58.33
المعدل	33.74	56.66	
L.S.D.0.05	التركيز = 3.04	وقت التعرض = 4.30	التداخل = 6.08

أظهرت نتائج الجدول (3) تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون على يرقات حشرة عثة التين C.cautella ، وأن معدل النسبة المئوية للقتل في يرقات عثة التين تزداد بإزدياد فترة التعريض لمعاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون إذ لم تسجل نسب قتل في اليرقات عند معاملة التفريغ الهوائي مع 50% من غاز ثاني أوكسيد الكربون عند فترة تعريض 60 دقيقة وبلغت 0.00 % في حين كان معدل النسبة المئوية للقتل في اليرقات 13.33 % ، 16.66% و23.33 % عند فترة تعريض 120 دقيقة ، 180 دقيقة و 240 دقيقة على التوالي . كما بينت نتائج الجدول أن نسبة القتل تزداد بعد فترة التعريض إذ بلغت عند فترة تعريض 240 دقيقة 23.33 % ، 23.33 ، 26.66 % 26.66 % و 33.33 % في اليوم الأول واليوم الثاني واليوم الثالث واليوم الرابع واليوم الخامس من التعريض على التوالي .

أشارت النتائج أن معدل النسبة المئوية للقتل تزداد بزيادة فترة التعريض فقد تفوق وقت التعرض 240 دقيقة في معدل النسبة المئوية للقتل في معاملة التفريغ الهوائي مع 50% غاز ثاني أوكسيد الكاربون وبلغت 33.33% ، في حين لم تظهر فروق معنوية بين وقت التعريض 120 دقيقة و180 دقيقة وبلغت26.66 % في كل منهما .وبلغ أقل معدل في وقت التعريض 60 دقيقة وكانت 13.33%.كما أظهرت النتائج تفوق وقت التعريض 240 دقيقة في معاملة التفريغ الهوائي مع 100%غاز ثاني أوكسيد الكاربون وبلغت 100.00% تلتها وقت التعريض 180 دقيقة ، 120 دقيقة و 60 دقيقة وكانت 73.33% ، 63.33% و 60.00% على التوالي في اليوم الخامس من التعريض.

بينت النتائج الجدول تفوق معاملة التفريغ الهوائي مع 100% غاز ثاني أوكسيد الكربون في معدل النسبة المئوية للموت في يرقات عثة الين C.cautella بفروق معنوية وبلغ معدل النسب المئوي للقتل 65.32 % في حين بلغت 18.70% في معاملة التفريغ الهوائي مع 50%غاز ثاني أوكسيد الكاربون ، كما بينت النتائج وجود فروق معنوية في زيادة معدل النسبة المئوية للقتل بعد التعريض في معاملة التفريغ الهوائي مع 100%غاز ثاني اوكسيد الكاربون وبلغت 65.32 % في حين معدل النسبة المئوية في معاملة التفريغ الهوائي مع 50%غاز ثاني اوكسيد الكاربون كانت 19.16%. يعمل غاز ثاني أوكسيد الكربون كمنشط متخصص لمراكز التنفس في الحشرات ويعمل

على تخدير الحشرات الى الحد الذي لاتفيق ، كما يعمل على تثبيط عملية التنفس في الحشرات وتنشيط وفتح ثغورها التنفسية فقد وجد أن أضافته لبعض الغازات يزيد أو يسرع من التأثير السام لبعض المبخرات.

جدول (3) تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون في يرقات عثة التين C.cautella

الوقت بالدقائق	النسبة المئوية للقتل											
	%CO2 50						%CO2 100					
	1	2	3	4	5	المعدل	1	2	3	4	5	المعدل
60	0.00	3.33	6.66	10.00	13.33	4.86	33.33	43.33	50.00	53.33	60.00	47.99
120	13.33	13.33	20.00	26.66	26.66	19.99	33.33	43.33	50.00	63.33	63.33	50.66
180	16.66	23.33	23.33	26.66	26.66	23.32	50.00	60.00	63.33	66.66	73.33	62.66
240	23.33	23.33	26.66	26.66	33.33	26.66	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
معدل	13.33	15.83	19.16	22.49	24.99		54.16	61.66	65.83	70.83	74.16	
	19.16					18.70	65.32					65.32
L.S.D.0.05			التركيز = 1.46			الوقت = 2.31			اليوم =2.33			تركيز وقت 3.28=
			تركيز ويوم =3.18			وقت ويوم = 5.18			تركيز وقت ويوم = 7.33			

تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكاربون في بيض حشرة عثة التين C.cautella:

من خلال نتائج الجدول (4) والتى تبين تقييم كفاءة معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكاربون على بيض حشرة عثة التينC.cautella ، اذ نلاحظ من الجدول ان معدل النسبة المئوية لتثبيط فقس البيض في معاملة التفريغ الهوائي مع 50% غاز ثاني أوكسيد الكاربون و معاملة التفريغ الهوائي مع 100% غاز ثاني أوكسيد الكاربون بلغت 10.36 % و 19.25 % على التوالي عند فترة تعريض 30 دقيقة ، في حين بلغ معدل النسبة المئوية لتثبيط البيض في معاملة التفريغ الهوائي مع 50% غاز ثاني أوكسيد الكربون ومعاملة التفريغ الهوائي مع 100% ثاني أوكسيد الكاربون عند فترة تعريض 240 دقيقة وبلغت 22.59 % و 62.95% على التوالي . كما بينت نتائج الجدول تفوق التفريغ الهوائي مع 100 % ثاني أوكسيد الكاربون في تثبيط فقس البيض وبلغت 38.87 % بفروق معنوية مقارنة بمعاملة الفاكيوم مع 50% ثاني أوكسيد الكربون التى سجلت نسبة تثبيط بلغت 17.86 %. كما يوضح الجدول معدل النسبة المئوية لفقس البيض وعدد الحشرات الخارجة المعامل بمعاملة التفريغ الهوائي مع 50% ثاني أوكسيد الكربون و معاملة التفريغ الهوائي مع 100% ثاني أوكسيد الكربون فقد كان معدل النسبة المئوية لفقس البيض في فترة تعريض 60 دقيقة 80.66% و72.66% على التوالي ، في حين بلغ معدل النسبة المئوية لفقس البيض في معاملة التفريغ الهوائي مع 50% ثاني أوكسيد الكاربون ومعاملة التفريغ الهوائي مع 100% ثاني أوكسيد الكربون في فترة التعريض 240 دقيقة 68.00 % و 33.33 % على التوالي . بينت نتائج الجدول تفوق معاملة التفريغ الهوائي مع 100% غاز ثاني أوكسيد الكاربون بفروق معنوية في خفض معدل النسبة المئوية لفقس البيض وبلغت 54.99 % في حين بلغت 73.49 % في معاملة التفريغ الهوائي مع 50% غاز ثاني أوكسيد الكاربون ، كما تفوقت فترة التعريض 240 دقيقة في خفض معدل نسبة الفقس بفروق معنوية فقد بلغت 50.66% في حين كانت أعلى نسبة للفقس عند فترة تعريض 60 دقيقة وكانت 76.66% .

ويبين الجدول تأثير معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكاربون على عدد الأفراد الخارجة فقد بينت النتائج أن عدد الأفراد الخارجة عند معاملة التفريغ الهوائي مع 50% غاز ثاني أوكسيد الكربون وفترة تعريض 60 دقيقة بلغت 72.00% في حين بلغت 63.33% في معاملة التفريغ الهوائي مع 100%غاز ثاني أوكسيد الكربون وفترة تعريض 60 دقيقة .كما نلاحظ أن معدل نسبة الأفراد الخارجة عند معاملة التفريغ الهوائي مع 50%غاز ثاني أوكسيد الكربون ومعاملة الفاكيوم مع 100% غاز ثاني أوكسيد الكربون عند فترة تعريض 240 دقيقة بلغت61.33% و26.00 % على التوالي . بينت نتائج الجدول (21) تأثير معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون على نسبة فقد الوزن للتمور المعاملة والمصابة بعد 60 يوم من الخزن ، أن معدل نسبة الفقد في الوزن في معاملة التفريغ الهوائي مع 50% غاز ثاني أوكسيد الكربون ومعاملة التفريغ الهوائي مع 100% غاز ثاني أوكسيد الكربون وفي فترة تعريض 60 دقيقة بلغت 57.33% و 51.00% على التوالي ، ومن خلال النتائج نلاحظ تفوق فترة التعريض 240 دقيقة في خفض نسبة الفقد في الوزن بفروق معنوية وبلغت 35.33 % تلتها فترة التعريض 180 دقيقة و120 دقيقة وسجلت 41.33% و48.33 % على التوالي . أن غاز ثاني أوكسيد الكاربون يمتاز بأنه يمكن أن يمنع نمو البويضات أو يمنع تحفيز وضع البيض عندما تكون البويضات ناضجة بالفعل (Junior و Parrae،2013). أن أنخفاض تركيز غاز الأوكسجين وأرتفاع تركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون يؤدي الى أنخفاض في معدل الأيض أو التمثيل الغذائي وبالتالي أنخفاض أنتاج ATP ، كما أن النفاذية الطبيعية للأغشية الخلوية مهمة للحشرات في أجواء منخفضة من غاز الأوكسجين وعالية من تركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون إذ أن معدل نسب القتل يكون بشكل عام أكبر نتيجة لإنخفاض غاز الأوكسجين وقد يكون هذا بسبب زيادة نفاذية الغشاء تحت ثاني أكسيد الكربون (Mitcham وآخرون ،2006). أن انخفاض الأوكسجين وأرتفاع ثاني أوكسيد الكاربون يؤدي الى أرتفاع انسبة القتل عن طريق تعطيل التوازن الأيضي وأن سبب رد فعل الحشرات لأرتفاع غاز ثاني أوكسيد الكاربون وأنخفاض غاز الأوكسجين يعود الى الاختلاف في نفاذية أنسجة الحشرات لهذه الغازات فأن النفاذية لغاز ثاني أوكسيد الكاربون أكثر بست مرات من نفاذية غاز الأوكسجين مما يؤثر على تنظيم التنفس الذي يعتمد إلى حد كبيرعلى مستقبلات الدماغ وكذلك أن مستقبلات الدماغ أكثر عرضة للزيادة في تراكيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون و مستويات أقل من غاز الأوكسجين (Fleurat-Lessard ،1990؛ Banks وAnnis،1990). يبدأ التطور الجنيني في الحشرات مع الفترة التكوينية الأولى (مرحلة تطور اليرقات) ويستمر لمدة دقيقة واحدة في معظم الحشرات في هذه الفترة ، يكون معدل الأيض بطيئًا، يتبع هذه الفترة البطيئة زيادة معدل الأيض (Fink، 1925). كما لوحظ تأخير نسبة الفقس في البيض الذي يبلغ عمره 48-72 ساعة في درجة الحرارة 25 و 20 درجة مئوية على التوالي، مقارنة بالبيض الذي يبلغ عمره 24-48 ساعة في درجة الحرارة 25 و 20 درجة مئوية على التوالي بسبب زيادة معدل الأيض إذ وجد أن البيض الأكبر تطوراً يتنفس بشكل أكبر عند مقارنته بالبويضات الأصغر تطوراً ويمتص كميات أكبر من ثاني أكسيد الكربون مما يؤدي إلى زيادة في تأخير الفقس في البيض الأكبر تطوراً وكذلك عند 30 درجة مئوية ، امتد تأخير فقس البيض إلى 3 أيام في البيض بعمر 48-72 ساعة (Tutuncu و Emekci، 2017).

جدول (4) تأثير معاملة التفريغ الهوائي مع غاز ثاني أوكسيد الكربون على بيض عثة التين C.cautella .

الوقت / بالدقائق	%لتثبيط البيض			% لفقس البيض			% عدد الأفراد الخارجة			نسبة الفقد في الوزن		
	المعدل	%CO2		المعدل	%CO2		المعدل	%CO2		المعدل	بعد خزن 60 يوم %co2	قبل الخزن
		100	50		100	50		100	50		50	
60	14.80	19.25	10.36	50.66	72.66	80.66	67.66	63.33	72.00	54.16	51.00	0.00
120	24.43	29.62	19.25	61.66	63.33	72.66	60.33	52.66	68.00	48.33	46.00	0.00
180	31.47	43.69	19.25	67.99	50.66	72.66	53.66	42.66	64.66	41.33	35.00	0.00
240	42.77	62.95	22.59	76.66	33.33	68.00	43.66	26.00	61.33	35.33	33.33	0.00
المعدل		38.87	17.86		54.99	73.49		46.16	66.49		41.33	0.00
L.S.D0.005	التركيز = 3.15			التركيز = 2.58			التركيز = 3.67			التركيز = 2.21		
L.S.D.0.05	الوقت = 4.45			وقت التعرض = 4.09			وقت التعرض = 5.76			وقت التعرض = 3.49		
L.S.D.0.05	التداخل = 6.30			التداخل = 5.78			التداخل = 8.15			التداخل = 4.49		

المصادر

المصادر العربية :

أسماعيل ،اياد يوسف الحاج .2014 . آفات المواد المخزونة . كلية التربية . جامعة الموصل . العراق. 399 صفحة.

الجهاز المركزي للأحصاء الزراعي .2020 .تقرير إنتاج التمور.مديرية الأحصاء الزراعي. وزارة التخطيط .جمهورية العراق .

حمة ،نزار نزمان ؛ تويج ، منعم عبد الرزاق و عزيز ، فوزية محمد .2012 . فعالية غاز ثاني أوكسيد الكاربون CO2 ضد الأطوار المختلفة لعثة التين *Ephestia cautella* : www.Iraq.Datapalms. (pyralidae:Lepidoptera)

الحيدري ، حيدر صالح والحفيظ ،عماد محمد دياب 1986 .آفات النخيل والتمور الفصلية في الشرق الأدنى وشما أفريقيا .المشروع الأقليمي لبحوث النخيل والتمور في الشرق الأدنى وشمال أفريقيا. أرشيف الأسلام .126 صفحة.

الراوي ،خاشع محمود و خلف الله ،عبد العزيز.1980.تصميم وتحليل التجارب الزراعية .دار الكتب والنشر .جامعة الموصل .488 صفحة.

شعبان، عواد و الملاح ،نزار مصطفى .1993. المبيدات .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل .520 صفحة.

عبد الحسين ،علي .1974. النخيل والتمور وآفاتهما فى العراق . كلية الزراعة .جامعة البصرة. العراق. 190 صفحة.

عبد الحسين، علي .1985. النخيل والتمور وآفاتهما في العراق .كلية الزراعة .جامعة البصرة.

العراق.576 صفحة .
عبد الله ، ليث محمود . 1995 .تأثير التفريغ الهوائى مع درجات الحرارة العالية وغاز ثاني أوكسيد الكاربون فى بعض أنواع حشرات التمور المخزونة فى العراق .رسالة ماجستير .كلية الزراعة.جامعة بغداد .139 صفحة.
العكيدي، **حسن خالد حسن .2018**. التمر الزهدي العراقي Iraqi Dates Zahdi . الشبكة العراقية لنخلة التمر.http://www.iraqidatepalms.net
وحدة الأوزون الوطنية .جهاز شؤون البيئة. 2003 .مراجعة أ.د. رفعت عبد الشافي محمد . رئيس بحوث متفرغ معهد بحوث وقاية النباتات .مركز البحوث الزراعية .وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضي

المصادر الأجنبية:

Banks, H. J.and Annis,P.C.1990.Comparative advantages of high CO2 and low O2 types of controlled atmospheres for grain storage in Food presser-vation by modified atmospheres. eds. M. Calderon, and R.Barkai- Golan .

Florida: CRC Press. 93–122.

Dhouibi,M.H.;Lagha,A.; Bensaleem وA.; Hammami,Y.2015.palm dates fumication in Tunisia :Efficiency of phosphine and CO2 mixture at different

temperatures as in alternative to methyl bromide.International.J.Agri . Innovations and Res.3(6):1697 -1702.

EL-Shafai,W.K.M.2015.Studies on Effeciency of certain Methyl Bromide alternative Against Ephestia cautella (Walker)(Lepidoptera:Pyralidae).thesis .

Plant Protection. Faculty of Agriculture.Benha.University.125pp .

Fernando,M.1931.The source of Ephestia cautella infestation of stored cacao in Ceylon .Tropical Agri. 3:141-155.

Fink,D.E.1925.Metabolism during embryonic and metamorphic development of Insects.The J.of General Physiology.7:527-544.

Fleurat- Lessard, F.1990.Effect of Modified Atmospheres on insect and Mites Infesting Stored Products .21-38.In:Food Preservation by Modified Atmoshere. (Eds.M.Calderon and Barkai- Golan).CRC.Press.Boston.416pp .

Hashem ,M;Ahmed,S.;El-Mohandes ,M.;Abd Rabo,E.;Hussain,A.R.;Ghazy ، S.2014.Comparative effectiveness of different modified atmospheres enriched with carbon dioxide and nitrogen on larval instars of almond moth Ephestia cautella (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). J.Stored

Products Res. 59:314-319 .

Husain,M.;Rasool,G.Kh.;Tufail,M.; Alhamdan,A.M.A.;Mehmood, Kh. and Aldawood , A. .2015 .Comparative efficacy of CO2 and ozone gas against Ephestia cautella (Lepidoptera :Pyralida) larvae under different temperature rigimes.J.Insect sci.15 (1):1- 5.

Johnson ,J.A.; and Zettler ,J.L.2009. Response of postharvest tree Nut Lepidopterian. pests to vacuum treatm.J.Econ.Entomo.102(5).2003- 2010 .

Junior,A.C. and Parrae,J. .2013.Effect of Carbon dioxide (CO2) on mortality and reproduction of Anagasta kuehniella(Zeller 1879) in mass rearing aiming at the production of Trichogramma spp. An Acad. Bras. Cienc. 85 .831-823:(2)

Keivanloo,E.;Namaghi,H.S. and Khodaparast,M.H.2014. effect of low ozone concentratin and short exposure time on the mortality of immature stage of Indian meal moth plodia interpunctella (Lepidoptera : pyralidae .(J.of Plant Protection Res. 54(3):267-271.

Latham,K.2020. What is the CO2 fumigation Technique for controlling pest. https://insectcop.net/co2-fumigation-technique

Leelaja,B.C.; RajashekarY.;Reddy,P.V.;Begum,K.and Rajendran,S.2006 . Enhanced fumigant toxicity of allyl acetate to stored- product beetles in the presence of carbon dioxide. J. Stored Prod. Res., 43:45–48.

Mitcham,E.;Martin,T.A.and Zhou,S.2006. The mode of action of insecticidal controlled atmospheres. Bull.of Entomo.Res.96 (3): 213 –222 .

Nicolas,G,and Sillans, D.1989. Immediate and latent effects of carbon dioxid on insects. Annu. Rev.Entomol. 34:97–116 .

Rust,M.K and Kennedy,J.M. 1993. The Feasibility of Using Modified Atmospheres
to Control Insect Pests in Museums.Final.Restaurator,17(1):43-60 .

Tutuncu ,S ; Emekci ,M. .2017 .Inhabition of egg development by hypercarbia and hypoxia in almond moth Ephestia cautella (Walker)(Lepidoptera : Pyralidae) Turk.Entomo.derg. 41(1):27- 41 .

Zhou,S.;Criddle, R.S. and Mitcham, E.J.2000. Metabolic response of Platynota stultana pupae to controlled atmospheres and its relation to insect mortality response.J.of Insect Physiology 46:1375–1385.

Zhou, S.; Criddle, R.S.and Mitcham, E.J. 2001. Metabolic response of

platynota stultana pupae under and after extended treatment with elevated CO2 and reduced O2 concentrations. Journal of Insect Physiology 47 . .409–401

Evalution The Efficiency Of Vacuum Treatment With Carbon Dioxide Gas On The Biological Aspects Of The Fig Moth Cadra Cautella (Pyralidae :Coleoptera)On Zahdi Date

Thuraya Abdul Abaas Malik Al-Saadi **Feryal Bahjat Hermize**
fb1962@coagri.uobaghdad.edu.iq
thurya.edbs@uomustansiriyah.edu.iq

Abstract :

The study aimed to evaluate the efficiency of vacuum treatment with carbon dioxide gas in controlling the different stages of the fig moth, Cadra cautella (Pyralidae: Lepidoptera) that infect dates in storage. The results showed an evaluation of the efficiency of vacuum treatment with 50% and 100% second gas concentration Carbon oxide, individually, in controlling the of different stage(adults, pupae, larvae and eggs) that infect dates in the storage. The percentage of mortality increases with increasing concentration of carbon dioxide gas, as the percentage of mortality for adults, pupae, and larvae reached 100%, 70.00%, and 100%, respectively, at a concentration of 100% carbon dioxide gas at an exposure period of 240 minutes and after one day of exposure. The study also showed that exposing eggs to vacuum treatment with 100% carbon dioxide gas for a period of 240 minutes led to an inhibition of the egg hatching percentage reached 62.95%, while the lowest rate of inhibition of the egg hatching percentage was at a 30-minute exposure period, which reached 16.66%.

Keywords:fig moth,Cadra cautella, vacuum, carbon dioxide gas, Zahdi date.