جامعة كربلاء

كلية الزراعة

قسم وقاية النبات

أختبار أستجابة ثمار بعض أصناف التمور لحشرة عثة التمور *Cardra Cautella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) و مكافحتها لبعض العوامل الصديقة للبيئة

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة / جامعة كربلاء و هي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الزراعة / وقاية النبات

من قبل

نور الهدى محمود كاظم عمران الخالدي

بأشراف

أ.م.د سيناء مسلم الزرفي

2025 م 1446 هـ

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

وَهُوَ ٱلَّذِيٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخۡرَجۡنَا بِهِۦ نَبَاتَ كُلِّ شَيۡءٖ فَأَخۡرَجۡنَا مِنۡهُ خَضِرٗا نُّخۡرِجُ مِنۡهُ حَبّٗا مُّتَرَاكِبٗا وَمِنَ ٱلنَّخۡلِ مِن طَلۡعِهَا قِنۡوَانٞ دَانِيَةٞ وَجَنَّٰتٖ مِّنۡ أَعۡنَابٖ وَٱلزَّيۡتُونَ وَٱلرُّمَّانَ مُشۡتَبِهٗا وَغَيۡرَ مُتَشَٰبِهٍۗ ٱنظُرُوٓاْ إِلَىٰ ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثۡمَرَ وَيَنۡعِهِۦٓۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمۡ لَأٓيَٰتٖ لِّقَوۡمٖ يُؤۡمِنُونَ

صَدقَ اللّه العلی اَلعظیم

سورة الأنعام (٩٩)

الإهداء

رائع أن نقطف ثمار جهد دام سنين والأروع أن نهديها لمن ساعدنا في الوصول . .

الى من قاد قلوب البشرية و عقولهم الى مرفأ الامان معلم البشرية الاول محمد صلى الله عليه وسلم . .

الى من علمني ان الحياة كفاح . . . الى من علمني ان العلم سلاح . . . إلى من فارق عيني و لم يفارق قلبي و روحي . . أبي الحنون رحمه الله . .

الى الغالية في حنانها و عطائها و دعواتها لي و ساندها في مسيرتي الدراسية . . أمي الحبيبة . .

إلى من شجعني على مواصلة مسيرتي العلمية وكان نعم السند في رحلتي العلمية والبحثية، وأنيسي في دراستي وشاركني همومي . . . رفيق دربي زوجي الغالي مرتضى . .

إلى روحي و نبضي وقره عيوني و ثمرة فؤادي و سر فرحتي . . . بناتي فرح و ملك . .

إلى ريحانة حياتي وسندي في الشدة والرخاء . . . أخي كرار . .

إلى من ساندوني بكل حب وقت ضعفي و أزرحوا عن طريقي كل المتاعب وبهم أستمد قوتي وإصراري وبفضلهم اكملت مسيرتي العلمية سندي و الكتف الذي أستند عليه دائما خواتي الغاليات . . . فاطمة و ابتهال و زينب . .

الى من صاحبة القلب الطيب في حنانها وعطائها و دعواتها لي وساندها في مسيرتي الدراسية . . خالتي

الى من كانت بمثابة ام لي و صاحبة القلب حنون وبفضل و جهودها ومعلومات قيمة المشرفة سيناء مسلم عبد . . أهدي ثمرة جهدي المتواضع . .

نور الهدى

شكر وتقدير

قال رسول الله ﷺ "من لم يشكر المخلوق ، لم يشكر الخالق" أحمدُ الله تعالى حمدا كثيرا طيبا على ما أكرمني به من إتمام هذه الدراسة التي أرجو أن تنال رضاه.

أشكر الله تعالى على فضله حيث أتاح لي إنجاز هذا البحث بفضله، فله الحمد أولاً وأخراً .

أتقدم بالشكر الجزيل و الثناء الجميل إلى دكتورتي و مشرفتي الدكتورة سيناء مسلم عبد و كلمات الثناء لا تكفي حقك ، شكرا لك على عطائك الدائم و بذل الوقت و جهد كبيرة في المتابعة و ابداء ملاحظات و نصائح علمية قيمة و دعمتني طول مدة عملي لإخراج هذا العمل بأفضل صورة ممكنة فجارها الله عني خير الجزاء و نسأل الله لها التوفيق و دوام الصحة والعافية. أن اتقدم بشكري و تقديري الى السادة أعضاء لجنة المناقشة الدكتور عقيل نزال و الدكتور مشتاق طالب و الدكتور خضير عباس لتفضليهم بقراءة رسالتي و ابداء التوجيهات العلمية القيمة من اجل اظهار الرسالة بهذا المظهر العلمي اللائق .وأتقدم بالشكر الجزيل إلى عمادة الكلية الزراعة منتسبيها كافة لمَا قدموه من تسهيلات لإتمام الرسالة . و أتقدم بخالص الشكر للسيد رئيس قسم و قاية النبات الدكتور ياسر ناصر المحترم و جميع التدريسين و المنتسبين و اخص بالذكر الدكتور عدنان عبد الجليل لما قدمة لي من مساعدة اثناء التشخيص الحشرة و الاستاذ علاء طالب لما قدمه من مساعده و دعم خلال مدة الدراسة . و أخص بالشكر و الأمتنان إلى الدكتور علي ناظم لمساعدته لي في استخلاص النانوية جزاهُ الله خير الجزاء و الشكر و الأمتنان و التقدير إلى الدكتور العزيز مشتاق طالب جزاهُ الله خير الجزاء والشكر موصول و أمتنان الى من قدم المساعدة في تحليل البيانات الاحصائية الدكتور العزيز حميد عبد خشان جزاهُ الله خير الجزاء .وأتقدم الشكر الجزيل إلى وزارة العلوم والتكنولوجيا / دائرة البحوث الزراعية لتجهزيهم العينات. كما اشكر رئيس قسم الكيماء و الأساتذة المحترمين/جامعة كربلاء لمساعدتهم لي في مرحلة تحضير المستخلص . و الشكر الجزيل إلى جميع زملائي و زميلاتي طلبة الدراسات العليا الأعزاء اللذين هم بمثابة اخوتي الذي ساندوني خلال مدة الدراسة و باخص بالذكر زميلتي سرى علي . سندس قحطان .ضحى عايد. فاطمة حيدر. نسال الله لهم دوام التوفيق و الصحة و السلامة . الشكر و الثناء الى زوجي مرتضى كان سند لي و اطفالي و الدتي و اخي و اخواتي الغاليات و خالتي العزيزة لما قدموه لي من سند بعد الله .

اقرار المشرف

أشهد ان أعداد الرسالة المرسومة (أختبار أستجابة ثمار بعض أصناف التمور لحشرة عثة التمور (Lepidoptera: Pyralidae) *Cardra Cautella* (Walker) و مكافحتها لبعض العوامل الصديقة للبيئة) التي قدمتها الطالبة (نور الهدى محمود) قد جرت تحت أشرافي في قسم وقاية النبات / كلية الزراعة / جامعة كربلاء و هي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الزراعة / وقاية النبات .

التوقيع :

الاسم : د. سيناء مسلم عبد الزرفي

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

العنوان : جامعة كربلاء / كلية الزراعة

توصية رئيس قسم وقاية النبات و رئيس لجنة الدراسات العليا بناء على التوصية المقدمة من قبل الاستاذ المشرف أرشح هذه الرسالة للمناقشة .

التوقيع :

الاسم : د . ياسر ناصر حسين

المرتبة العلمية : أستاذ

العنوان : جامعة كربلاء / كلية الزراعة

اقرار لجنة المناقشة

نشهد باننا أعضاء لجنة المناقشة اطلعنا على هذه الرسالة و الموسومة (اختبار استجابة ثمار بعض أصناف التمور لحشرة عثة التمور *Cardra Cautella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) و مكافحتها لبعض العوامل الصديقة للبيئة) وقد ناقشنا الطالبة (نور الهدى محمود) في محتوياتها ووجدنا أنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير علوم في الزراعة / وقاية النبات .

رئيس اللجنة

أ.د. عقيل نزال بربر

كلية الزراعة / جامعة كربلاء

عضو اللجنة

أ.م.د. مشتاق طالب محمد علي

عضو اللجنة

أ.م.د. خضير عباس عزيز

عضوا و مشرفا

أ.م.د. سيناء مسلم عبد الزرفي

كلية الزراعة / جامعة كربلاء

صدقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

أ.م.د. علي عبد الحسين كريم

عميد كلية الزراعة / جامعة كربلاء

الخلاصة

أجريت سلسلة من التجارب المختبرية في مختبر الدراسات العليا (الحشرات) / كلية الزراعة/ جامعة كربلاء خلال عام 2023 _2025 باستخدام التجارب عامليه حسب تصميم العشوائي الكامل CRD بثلاث عوامل و هي درجة الحرارة (20 ,25, 30, 35, 40 ,45) مْ و زمن التعرض (30 ,60 ,120 ,180 دقيقه و1 ,3 ,5 ,7 يوم) والتركيز المستخلص الكحولي و النانوي لأوراق نبات المورينجا (500,1000,1500 ppm و 1, 2, 3%) و تضمنت الدراسة تربية حشرة عثة التمور *Cadra cautella* الاسم الشائع للحشرة في الوطن العربي *Ephestia cautella* والتي تعد من الحشرات المهمة التي تصيب التمور وبشكل كبير في مخازن التمور في العراق وتسبب خسائر اقتصادية كبيرة و لأجل اضافة معلومات جديدة لهذه الحشرة الخطرة فقد تم اجراء التشخيص الجزيئي لعثة التمور والتعرف على نوع البكتيريا المتعايشة داخل الحشرة وتقييم برنامج مكافحة لهذه الحشرة يتضمن اختبار كفاءة بعض المستخلصات النباتية بصورتها الطبيعية والنانوية ودراسة تأثير بعض العوامل اللاحيوية في السيطرة عليها.

أظهرت نتائج التشخيص الجزيئي تسلسل القواعد النيتروجينية لناتج الحامض النووي المضاعف, حيث تم تطبيق التأكيد الجزيئي لـ *C. cautella* المنتشرة في محافظة كربلاء باستخدام تقنية NGS وتحديد المتشبهات التشخيص mtCOX للميتوكوندريا الحشرة . أظهرت النتائج تباينًا داخل تسلسلات *C. cautella* التي تم جمعها من محافظة كربلاء. وأظهرت تسلسلات mtCOX لـ *C. cautella* تشابهًا كبيرًا جدًا (100٪) مع مختلف العزلات العالمية لـ *C. cautella*، وبالتالي، تلقت تسلسلات mtCOX أرقام وصول فريدة في قواعد بيانات GenBank PP916775 و PP921921 مع عزلة *C. cautella* Karbala-1. كشف التحليل التطوري أيضًا عن وجود علاقة وثيقة بين عزلات *C. cautella* وتلك الموجودة في الفرع نفسه. تم إيداع جينين من جينات *C. cautella* hydroxymethylglutaryl-CoA lyase و vitellogenin في GenBank تحت أرقام الوصول PP928485 و PP928484. وبالتالي، تم تقديم هذه التسلسلات إلى GeneBank كمسودة أولى للجينوم الكامل لـ *C. cautella* .

اظهرت نتائج دراسة تأثير درجات الحرارة المختلفة (20±2 و25±2 و 30±2 و35±2) مْ على عثه التمور *C. cautella* ان هناك فروقات معنوية في فترة الدور اليرقي بين درجتي الحرارة 20 و 25 ±2 مْ و 30 و35 ±2 مْ عند اصناف التمر مطوك ومكتوم (39.28 و 39.82 و45.57 و 48.51) و (45.25 و 39.63 و 22.54 و 23.56) يوما على التوالي.

كانت هناك اختلافات معنوية واضحة عند درجتي الحرارة 25 و 35 ±2 مْ . اما بالنسبة لفترة الدور العذري للحشرة تشير نتائج التحليل الاحصائي بوجود فروقات معنوية عند درجتي الحرارة 20 و 25 و 35 ±2 مْ عند صنف مطوك 18.82 و13.53 و 13.08 يوما على التوالي. كما تشير النتائج إلى وجود فروقات معنويه واضحة في فترة الدور العذري عند درجات الحرارة 25 ,30 , 35±2 مْ عند صنف مكتوم حيث كانت 18و 11.84 و 13.70 يوما على التوالي. لوحظ ايضا ان هناك فروقات معنوية واضحة عند درجتي الحرارة 20 و 35±2 مْ عند صنف بربن حيث كانت 11.88 و 15.75 يوما على التوالي. كما أظهرت نتائج الدراسة الى وجود فروقات معنوية في عمر عثة التمور *C. cautella* وعند درجات الحرارة 20 ,30 ,35 ±2 مْ عند اصناف التمر خضراوي و مكتوم و بربن حيث كانت 10.25و 11.06و 14.50 ،15.65و 9.01 و 8.63 ، 7.57و 5.62 و 5.75 يوما على التوالي. تبين من خلال الجدول ان هناك فروقات معنوية واضحة في عمر الحشرة الكاملة عند درجتي الحرارة 20 و 35 ±2 مْ عند الصنف خستاوي 11.03 ، 7.25 يوما على التوالي.

بينت دراسة كفاءة جهاز التفريغ الهوائي في تقدير النسب المئوية لهلاك بعض اعمار عثة التمور عند درجات حرارة وفترات زمنية مختلفة, الى تأثير عامل التفريغ الهوائي, حيث اظهرت النتائج حصول اعلى نسبة هلاك بلغت 100% عند درجة الحرارة العالية 45 مْ ولجميع الاطوار المختلفة للحشرة خلال المدة الزمنية 180 دقيقة ولجميع اصناف التمور بربن و مطوك و خستاوي و خضراوي و مكتوم . أن يرقات الطور الثاني كانت أكثر حساسية عند درجة حرارة 45 مْ, اذ تم هلاك جميع اليرقات بعد تعرضها للفترة 120 دقيقة ولكل أصناف التمور المستخدمة في الدراسة.

اظهرت نتائج تقييم كفاءة المستخلص الكحولي و النانوي لأوراق نبات المورينجا *Moring oleifera* على نسب الهلاك لبعض الاطوار عثة التمور, حيث سجل التركيز 3% للمستخلص النباتي النانوي اعلى معدل نسب هلاك للعمر اليرقي الثاني و خامس مسجلاً 20.62 و 22.50% على التوالي مقارنة بالمستخلص الكحولي عند نفس التراكيز . اما بالنسبة لعمر الحشرة الكاملة لعثة التمور, سجل التركيز 3% للمستخلص النباتي النانوي أعلى معدل نسب هلاك للكاملات مسجلا نسبة 75.62 خلال سبعة ايام , اذ بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية واضحة بين المستخلصين.

قائمة المحتويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1	**المقدمة**	**1**
2	**استعراض المراجع**	**4**
1-2	أهمية شجرة النخلة	4
2-2	خزن التمور	5
3-2	عثه التمور *C. cautella* (Walker)	6
1-3-2	تصنيف الحشرة	6
2-3-2	الانواع التابعة لجنس *Cardra*	6
3-3-2	وصف عثه التمور و دورة حياتها *C .cautella*	7
4-3-2	الاهمية الاقتصادية لحشرة	9
5-3-2	مناطق الانتشار و التوزيع الجغرافي لعثة التمور *C .cautella*	10
6-3-2	تأثير نوع العائل الغذائي	11
4-2	التشخيص الجزيئي لعثة التمور *C .cautella*	11
1-4-2	طريقة تحديد الجيل الاول	12
2-4-2	طريقة تحديد الجيل الثاني	13
5-2	طرق مكافحة	15
1-5-2	المكافحة الفيزيائية	15
2-5-2	المكافحة الكيميائية	16
3-5-2	المكافحة باستخدام المستخلصات النباتية في مكافحة الآفات الحشرية	17
6-2	نبات المورينجا (البان) *M. oleifera*	18
1-6-2	وصف نبات المورينجا *M.oleifera*	18
2-6-2	التصنيف العلمي لنبات المورينجا *M.oleifera*	19
3-6-2	أهمية نبات المورينجا *M.oleifera*	20
4-6-2	المركبات الفعالة في نبات المورينجا *M.oleifera*	21

5-6-2	فعالية نبات المورينجا *M.oleifera* في مكافحة الآفات الحشرية	22
7-2	تقنية النانو	23
1-7-2	مقدمة في تقنية النانو	23
2 -7-2	طرائق التحضير و التشخيص النانوي	24
8-2	زيادة كفاءة المستخلصات النباتية كمبيدات حشرية عن طريق تطبيق تقنية النانوي	26
3	**المواد و طرق العمل**	**28**
1-3	الأجهزة و الادوات و المواد المستعملة في الدراسة	28
2-3	جمع و تشخيص و تربية اطوار حشرة عثة التمور *C .cautella*	30
3-3	تهيئة المستعمرة الحشرية لغرض الادامة و اجراء الاختبارات	30
4-3	التشخيص الجزيئي و المظهري لعثه التمور *C .cautella*	31
1-4-3	التشخيص باستعمال تقنية الجيل التالي لتحديد التسلسل Next Generation sequencing	32
5-3	تأثير درجات الحرارة المختلفة في طول مدة الاعمار اليرقية و الطور العذري و الطور الحشرة الكاملة لعثه التمور *C .cautella*	34
6-3	تأثير جهاز التفريغ في هلاك بعض اطوار عثة التمور *C cautella*	35
1-6-3	هلاك الاطوار اليرقية لعثة التمور *C .cautella*	35
2-6-3	هلاك بالغات عثة التمور *C .cautella*	35
7-3	دراسة تأثير المستخلص الكحولي و المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا في بعض اطوار عثة التمور *C..cautella*	36
1-7-3	جمع عينات نبات المورينجا *M. oleifera*	36
2-7-3	تحضير المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. Oleifera*	37
3-7-3	تحضير المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*	38

8-3	المجهر الإلكتروني الماسح . (FE-SEM)	40
9-3	تحضير التراكيز المختلفة من المستخلصين الكحولي و النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*	40
1-9-3	تحضير التراكيز المختلفة من المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*	40
2-9-3	تحضير التراكيز المختلفة من المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*	41
10-3	دراسة تأثير المستخلص الكحولي و النانوي لأوراق نبات المورينجا*M. oleifera* في هلاك الادوار المختلفة لعثة التمور التمور *C .cautella*	41
1-10-3	دراسة تأثير المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الاطوار اليرقية لعثة التمور *C .cautella*	41
2-10-3	دراسة تأثير المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك البالغات لعثة التمور *C .cautella*	42
3-10-3	دراسة تأثير المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في بعض هلاك الاطوار اليرقية لعثة التمور *C .cautella*	42
4-10-3	دراسة تأثير المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في بعض هلاك البالغات لعثة التمور *C .cautella*	43
11-3	التصميم و التحليل الاحصائي	43
4	**النتائج و المناقشة**	**44**
1-4	التشخيص المظهري و الجزيئي لحشرة عثه التمور *Cardra cautella*	44
1-1-4	التشخيص المظهري لحشرة عثه التمور *C. cautella*	44
2-1-4	التشخيص الجزيئي لحشرة عثه التمور *C. cautella*	45
2-4	دراسة تأثير تداخل درجات الحرارة وبعض أصناف التمور في حياتية عثة التمور C. *cautella*	49

1-2-4	تأثير درجة الحرارة 20±2 م° في طول مدة الاعمار اليرقية و الدور العذري و دور الحشرة الكاملة لعثه التمور *C .cautella* عند خمسه أصناف من التمور	49
2-2-4	تأثير درجات الحرارة 25±2 م° في طول مدة الاعمار اليرقية و الدور العذري و دور الحشرة الكاملة لعثه التمور *C .cautella* عند خمسه أصناف التمور	**50**
3-2-4	تأثير درجات الحرارة 30±2 م° في طول مدة الاعمار اليرقية و الدور العذري و دور الحشرة الكاملة لعثه التمور *C. cautella* عنده خمسه أصناف من التمور	**51**
4-2-4	تأثير درجات الحرارة 35±2 م° في طول مدة الاعمار اليرقية و الدور العذري و دور الحشرة الكامل لعثه التمور *C. cautella* عند خمسه أصناف من التمور	**53**
5-2-4	تأثير تداخل أصناف التمور المختلفة مع درجات الحرارة في حياتية عثة التمور *C. cautella*	**54**
3-4	دراسة تأثير تداخل درجات الحرارة مع جهاز التفريغ الهوائي و عند أصناف مختلفة من التمور في حياتية عثة التمور *C. cautella*	57
1-3-4	تأثير تداخل درجات الحرارة مع جهاز التفريغ الهوائي وبعض أصناف التمور في هلاك الطور اليرقي الثاني لعثة التمور *C. cautella*	57
2-3-4	تأثير تداخل درجات الحرارة مع جهاز التفريغ الهوائي وبعض أصناف التمور في هلاك الدور اليرقي الخامس لعثة التمور *C. cautella*	59
3-3-4	تأثير تداخل درجات الحرارة مع جهاز التفريغ الهوائي وبعض أصناف التمور في هلاك البالغات عثة التمور *C. cautella*	62
4-4	تحديد المجاميع الوظيفية لمستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M.oleifera* باستعمال جهاز FTIR	65

1-4-4	الكشف عن حجم الجزيئات النانوية لمستخلص الكحولي لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* عن طريق استعمال جهازSEM-FE	66
2-4-4	تأثير المستخلص الكحولي بصورتيه الطبيعية والنانوية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في حياتية عثة التمور *C. cautella*	67
1-2-4-4	تأثير المستخلص الكحولي بالصورة الطبيعية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في هلاك الدور اليرقي الثاني لعثة التمور *C .cautella*	67
2-2-4-4	تأثير المستخلص الكحولي بالصورة الطبيعية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في هلاك الدور اليرقي الخامس لعثة التمور *C .cautella*	68
3-2-4-4	تأثير المستخلص الكحولي بالصورة الطبيعية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في هلاك البالغات لعثة التمور *C.cautella*	69
4-2-4-4	تأثير المستخلص النانوية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في هلاك الدور اليرقي الثاني لعثة التمور *C.cautella*	71
5-2-4-4	تأثير المستخلص النانوية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في هلاك الدور اليرقي الخامس لعثة التمور *C .cautella*	72
6-2-4-4	تأثير المستخلص النانوية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في هلاك الدور البالغات لعثة التمور *C .cautella*	74
7-2-4-4	تأثير التداخل بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* خلال فترة الزمنية على هلاك الدور اليرقي الثاني لعثه التمور *C .cautella*	75
8-2-4-4	تأثير التداخل بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* خلال فترة الزمنية على هلاك الدور اليرقي الخامس لعثه التمور *C .cautella*	**77**

9-2-4-4	تأثير التداخل بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* خلال فترة الزمنية على هلاك البالغات لعثه التمور *C .cautella*	78
5	**الاستنتاجات و التوصيات**	**81**
1-5	الاستنتاجات	81
2-5	التوصيات	82
6	**المصادر**	**83**
1-6	المصادر العربية	83
2-6	المصادر الاجنبية	87
7	**الملاحق**	**111**

قائمة الجداول

رقم الجدول	الموضوع	رقم الصفحة
1	الأدوات والمواد المستعملة في التجارب	28
2	المواد المستخدمة في التجارب	28
3	بين الاجهزة المستعملة في التجارب	29
4	تأثير صنف التمور في حياتية عثة التمور*C .cautella* عند درجة حرارة 20±2 م˚ ورطوبة نسبية 70±5%	50
5	تأثير صنف التمور في حياتية عثة التمور *C .cautella* عند درجة حرارة 25±2 م˚ و رطوبة نسبية 70±5%	51
6	تأثير صنف التمور في حياتية عثة التمور *C .cautella* عند درجة حرارة 30±2 م˚ ورطوبة نسبية 70±5 %	52
7	تاثير صنف التمور في حياتية عثة التمور*C .cautella* عند درجة حرارة 35±2 م˚ ورطوبة نسبية 70±5%	54

8	تأثير تداخل اصناف التمور و درجات الحرارة في حياتية عثة التمور *C.cautella* عند ورطوبة نسبية 5±70 %	56
9	تأثير معاملات التفريغ الهوائي مع درجات الحرارة العالية في هلاك الطور اليرقي الثاني لعثة التمور *C .cautella*	58
10	تأثير معاملات التفريغ الهوائي مع درجات الحرارة العالية في هلاك الطور اليرقي الخامس لعثة التمور *C .cautella*	61
11	تأثير معاملات التفريغ الهوائي مع درجات الحرارة العالية في هلاك الدور البالغات لعثة التمور *C .cautella*	64
12	تأثير تراكيز المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الدور اليرقي الثاني لعثة التمور *C .cautella*	68
13	تأثير تراكيز المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الطور اليرقي الخامس لعثة التمور *C .cautella*	69
14	تأثير تراكيز المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الكاملات لعثة التمور *C .cautella*	70
15	تأثير تراكيز المستخلص النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الدور اليرقي الثاني لعثة التمور *C .cautella*	72
16	تأثير تراكيز المستخلص النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الدور اليرقي الخامس لعثة التمور *C .cautella*	73
17	تأثير تراكيز المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك البالغات لعثة التمور *C .cautella*	75
18	تأثير التداخل بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* على هلاك الدور اليرقي الثاني لعثه التمور *C .cautella*	76

19	تأثير التداخل بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* على هلاك الدور اليرقي الخامس لعثه التمور *C .cautella*	78
20	أثير التداخل بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* على هلاك البالغات لعثه التمور *C .cautella*	80

قائمة الصور

رقم الصورة	عنوان الصورة	الصفحة
1	دوره حياة عثه التمور *C .cautella*	8
2	اعراض الإصابة بعثه التمور *C .cautella*	10
3	مخطط توضيحي لطريقة Sanger Sequencing	13
4	الشكل العام لشجرة المورينجا *M.oleifera*	19
5	اوراق المورينجا *M.oleifera*	19
7	مستعمرة حشرة عثه التمور *C .cautella* في المختبر	31
8	عينات حفظ عثه التمور *C .cautella*	32
9	معاملة عثة التمور *C .cautella* تحت درجات حرارة مختلفة	34
10	جهاز التفريغ الهوائي (Heraeus)	36
11	مسحوق لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*	37
12	تحضير المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*	38
13	تحضير المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*	40
14	اهم الصفات المظهرية لعثه التمور *C . cautella*	44
18	هلاك اليرقات بعد عملية التفريغ الهوائي	59

19	هلاك الكاملات بواسطة جهاز التفريغ الهوائي	62
21	حجم و شكل الجزئيات النانوية في مستخلص اوراق المورينجا النانوية باستخدامFESEM	67
22	الدور اليرقي الخامس بعد المعاملة بالمستخلص نانوي	73
23	البالغات عثه التمور*C .cautella* بعد معاملتها بالمستخلص النانوي	75

قائمة الاشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
6	مميزات تصنيع الجسيمات النانوية حيويا من مصدر نباتية	25
15	الشجرة الوراثية للحشرة -*Cadra cautella* isolate Karbala 1 (مضلله باللون الأصفر) والتي أنشئت بالاعتماد على تشابه تتابعات قواعدها النايتروجينية للجين COX1 مع تتابعات السلالات العالمية للجين و الحشرة نفسه وحشرات أخرى التي تم الحصول عليها من مستوعب بيانات GenBank.	45
16	الشجرة الوراثية الشجرة التطورية لجين عزل *cadar cautella* isolate Karbala1-coA(مظللة باللون الأصفر)، والتي تم إنشاؤها بناءً على تشابه تسلسلات القاعدة النيتروجينية الخاصة بها مع تسلسلات السلالات العالمية للبكتيريا المتعايشة داخل الحشرات التي تم الحصول عليها من مستودع بيانات GenBank.	46
17	الشجرة الوراثية الشجرة التطورية لجين عزل *cadra cautella* isolate Karbala-1 hydromethylutartl -coA (مظللة باللون الأصفر)، والتي تم إنشاؤها بناءً على تشابه تسلسلات القاعدة النيتروجينية الخاصة بها مع تسلسلات السلالات العالمية للبكتيريا المتعايشة داخل الحشرات التي تم الحصول عليها من مستودع بيانات GenBank	47

18	الشجرة التطورية لجين *Cadra cautella* isolate Karbala-1 (مظللة باللون الأصفر)، والتي تم إنشاؤها بناءً على تشابه تسلسلات قواعدها النيتروجينية مع تسلسلات السلالات العالمية للبكتيريا المتعايشة داخل الحشرات والتي تم الحصول عليها من مستودع بيانات GenBank.	48
20	المجاميع الوظيفية للمستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M.oleifera* باستعمال جهاز FTIR	66

قائمة الملاحق

رقم الملحق	العنوان	الصفحة
1	يمثل تفاصيل الجينوم الكامل للحشرة *Cadra cautella* و مايتوكندريا mitochondrion المسجل في بنك الجينات الامريكي	111
2	يمثل تفاصيل الجينوم الكامل للحشرة *Cadra cautella* و مايتوكندريا mitochondrion المسجل في بنك الجينات الامريكي	112

المقدمة

التمر *Phoenix dactylifera* (Arecaeae) هي شجرة مباركة ذكرت في القران الكريم في قوله تعالى (وهزي إِلَيْكَ بجذع النخلة تُسِاقَّطْ عَلَيْكَ رِطَبًا جَنِّيًا) مريم :25 . إذ يتميز نخيل التمر بأهميته وقيمته ألاجتماعية والاقتصادية وهي من أهم أشجار الفاكهة ذات العطاء المتواصل أبتداء من ثمارها التي تعتبر ذات قيمة عالية جدا وانتهاء بفوائد كبيرة لا تقدر (محمد, 2008) . يعد التمر من الفواكه ذات الغذاء الرئيسي المتكامل لما يحتويه من نسب عالية من العناصر الغذائية و المعدنية و الفيتامينات والتي يحتاجها الجسم بشكل يومي لتمكن من انجاز عملياته الحيوية ولما يحتويه ايضا من البروتين والكالسيوم الذي يساعد على النمو و تقوية الجسم و ايضا تحتوي الثمار على عناصر أخرى مثل الحديد الذي يساعد في القضاء على امراض فقر الدم والقلب, كذلك تحتوي التمور على بعض المركبات الحيوية الهامه للإنسان مثل الفينولات والكاروتينات و مركب بيتا (3-1 دي جلوكان) وهي مركبات مهمه داخل جسم الانسان تعمل كمضادات الاكسدة (العلاف، 2020). تكمل الأهمية الاقتصادية العالية للتمور بكونها تدخل في العديد من الصناعات الغذائية مثل الخل و السكروز و الدبس وعسل البلح (العتوم ،2021).

ذكر Jaradet (2003) ، ان العراق يعد واحداً من أهم الدول في أكثار و انتاج أشجار النخيل, تجاوزت اعداد الأشجار المزروعة فيه ما يقارب (17,348,741) مليون نخلة حسب آخر احصائية لقسم الاحصاء و الزراعة / وزارة الزراعة لعام 2022 (الجهاز المركزي للاحصاء,2022) . إذ يُعد العراق حسب هذه الاحصائية من أهم البلدان الرئيسية المنتجة للتمور تصاب أشجار النخيل في العراق بكثير من الآفات المختلفة كالحشرات والحلم والعناكب والأمراض الفطرية وغيرها, والتي تسبب خسائر كبيرة للنخلة إذا تُركت بدون مكافحة وتؤثر في نوعيه و كمية المحصول فضلا عن تأثيرها في عمر النخلة ونموها حيث أن بعض هذه الآفات تصيب أشجار النخيل بمختلف أجزائها بينما البعض الأخر يصيب الثمار بشكل خاص (الجنابي، 2011). تظهر خطورة الحشرات الاقتصادية من خلال حجم الضرر الذي تسببه اليرقات و الكاملات عن طريق التغذية المباشرة للثمار او عن طريق تلويث المواد الغذائية المخزونة ومنها الافرازات الحريرية وجلود الانسلاخ والبراز والحشرات الميتة (Abo-EL-saad واخرون ،2011) . هناك العديد من الحشرات التي تصيب التمور في البساتين وفي مرحلة ما بعد الجني والخزن ومنها حشرة عثة التمور *E. cautella* وعثة الخروب *E. calidella* وعثة الكشمش *E. figulilella* وعث الزبيب *E. elutella* والخنفساء ذات الصدر المنشاري *Oryzaphilus surinamesis* (محسن، 2001). ذكر داخل واخرون (2012) ان هذه

الحشرات تهاجم التمور الجافة اثناء خزنها و اثناء مراحل التعبئة و التصدير مما يسبب لها تلفا بالغا.

تعد عثة التمور *C .cautella* من الآفات الحشرية المهمة من حيث شدة الإصابة للتمور المخزونة, وكذلك تُعتبر أكثر الحشرات تنافساً ولها السيادة في مخازن التمور على بقية أنواع الجنس *Cardra* وهذا يجعلها آفة تستحق الاهتمام الكبير وتظافر الجهود في عمليات مكافحتها والسيطرة والحد من انتشارها (محسن ,2001). تم استخدام العديد من طرق المكافحة ضد هذه الحشرات كاستخدام طرق كبس التمور, اضافة الى استخدام المبيدات الحشرية ومبيدات التبخير و غيرها من الطرق الشائعة في المكافحة (Murugesan واخرون،2021) ولكن بسبب الاضرار والخسائر الكبيرة والمتبقيات الناتجة عن استعمال المبيدات الحشرية لجأ المتخصصون الى استخدام طرق بديلة و أمنة والتي تعتبر من الطرق الصديقة للبيئة والاقل سمية للإنسان والحيوان, وتعد في الوقت نفسه ذات كفاءة عالية ومؤثرة (Aimad واخرون، 2022). استخدمت الـــــمستخلصات النباتية , المكافحة الفيزيائية (درجة الحرارة العليا والمنخفضة) كأجراء للسيطرة على الحشرات في المخازن والـمنتجـات الـــميكروبيّة (Abdelgaleil واخرون، 2021). كما وأدخلت طرق جديدة في إدارة الآفات تعتمد أستخدام تكنلوجيا النّانو التي تمثّل مسارًا ثوريًّا للتّطوّر التّكنولوجيّ الذي يتعلّق بإدارة المواد بمقياس النّانومتر (Nasrollahzadeh واخرون، 2019) . تعتبر بعض المواد النانوية القابلة للتحلل الحيوي (مبيدات حشرية) أكثر فاعلية وأقل كلفة وصديقة للبيئة (Abdel –Gawad، 2018). ولأهمية عثه التمور و انتشارها الواسع في العراق و العالم وما تحدثه من اضرار للحبوب والتمور في المخازن والحقل على حدا سواء, هدفت الدراسة الحالية إلى ايجاد ونشر مفهوم الإدارة المتكاملة للآفات و استعمال طرائق و وسائل صديقة للبيئة و غير ضارة لكي تمكن من تقليل الخسائر الاقتصادية الناتجة عن عثة التمور *C. cautella* .

فقد تضمنت الدراسة ما يلي :

1- التشخيص الجزيئي لعثة التمور *C .cautella* والبكتريا المرافقة لها باستخدام تقنية تسلسل الجيل القادم Next-generation Sequencing (NGS) .

2- دراسة تأثير درجات الحرارة في حياتية عثة التمور *C. cautella* على خمس اصناف من التمور ودراسة تأثير تداخل هذه الاصناف مع درجات الحرارة المختلفة لغرض معرفة اهم الاصناف الحساسة للإصابة والاصناف غير الحساسة (المقاومة للإصابة) .

3- دراسة تقيم كفاءة جهاز التفريغ الهوائي مع درجات الحرارة المختلفة في مقاومة عثة التمور *C .cautella* .

4- دراسة تأثير المستخلص الكحولي و النانوي لأوراق نبات المور ينجا *M. Oleifera* في بعض الجوانب الحياتية لعثة التمور *C. cautella* (نسبة هلاك اليرقات العمر الثاني ، نسبة هلاك اليرقات العمر الخامس ، هلاك البالغات).

2- استعراض المراجع

2-1 أهمية شجرة النخلة

تعود شجرة نخلة التمر (نخيل البلح Datepalm) إلى العائلة النخيلة Arecaceae ويضم جنس *Phoenix* ما يقارب14 نوعاً منها شجرة نخلة التمر *P.dactylifera* (Parvin و اخرون ،2025 وJohnson و اخرون، 2010). يعد التمر من اهم المواد الغذائية المهمة و الغنية بالمغذيات التي يحتاجها الانسان اذ تحتوي ثمارهُ على الكربوهيدرات (44 - 88 %) الألياف (6.4- 11.5 %) الدهون (0.2- 0.4 %) و بروتين (2.3- 5.6 %) بالإضافة الى المعادن (الزنك والكالسيوم والكبريت والحديد والبوتاسيوم والفوسفور والمنغنيز والنحاس والمغنيسيوم) والفيتامينات مثل فيتامين (B) والثيامين (B1) والريبوفلافين (B2) والنياسين (B3) والبانتوثينيك (B5) والبيريدوكسين (B6) و (B9)، و التي تعتبر غذاء أساسي في العديد من الثقافات واكتسبت شعبية في جميع أنحاء العالم لفوائدها الصحية والغذائية (Al-Alawi، 2003 ; Al-Shahib ,Marshall، 2008 ; Elleuch واخرون ،2011). تعد التمور من الفاكهة السكرية لاحتوائها على مواد سكرية عالية مثل (الفركتوز و السكروز و الجلوكوز). بلغت نسبة السكر فيها حوالي (60-80%) من وزن الثمرة بالإضافة لاحتوائها على الاملاح المعدنية و العناصر النادرة ذات الأهمية الغذائية (محسن،2001). تساهم ثمار النخيل بشكل كبير في الصناعات الزراعية للعديد من الدول فهي تدخل بصورة مباشرة في صناعة السكر السائل و شراب التمر (دبس التمر) والخل كما تدخل بصورة غير مباشرة في صناعة الورق وبعض الصناعات الحرفية و تستخدم نوى التمر ايضا كمادة علفية ووقودا (محمد، 2008) .

بلغ عدد أشجار النخيل بالعالم حوالي (120 مليون) شجرة و تعتبر الدول العربية في المقدمة حيث تبلغ حوالي 70% من أعداد أشجار النخيل و 67% من مجموع الإنتاج العالمي (El-Juhany ، 2010 ; الجنابي ،2011). يعد العراق من الدول المهمة من حيث عدد النخيل و الانتاج حيث تجاوزت أعداد الأشجار المزروعة فيه 30 مليون شجرة حتى عام 1980 ، و ذكر Jaradet (2003)، ان العراق من اكثر الدول المنتجة الرئيسة للتمور في العالم ، تراجعت أعداد أشجار النخيل حيث بلغت حوالي (17 مليون) نخلة عام 2020 و منها (11 مليون) نخلة منتجة والتي بلغت (432 ألف طن) من التمور والباقي فيها لم يصل الى مرحلة الأنتاج (AOAD، 2008). ومن العوامل المسؤولة عن تدهور أشجار النخيل في العراق هي الاصابات بكثير من الآفات الحشرية بالإضافة الى العوامل الأخرى كالملوحة و الإهمال و القطع الجائر (الجبوري،

2007 ;الجنابي ،2011) ، و يعتبر العراق من الدول المهمة في تنوع اصناف التمور حيث بلغت حوالي 600 صنف يتصدرها صنف الزهدي الذي يشكل 70% من الانتاج الكلي للتمور (محمد ، 2008).

ان اعداد النخيل المزروعة في محافظة كربلاء بلغت (1,609,049) نخلة وكانت كمية انتاج التمور(80,552) طن حسب إحصائيات وزارة الزراعة /قسم الاحصاء الزراعي (الجهاز المركزي للإحصاء الزراعي، 2020).

2-2 خزن التمور

تخزن التمور بعد جنيها في اماكن تخزين كبيرة تتناسب مع كمية الانتاج العالي في كثير من الدول ، حيث يكون التخزين في مستودعات ذات درجة حرارة مناسبة وظروف بيئية متحكم بها وتكون هذه التمور مخزونة في عبوات او اكياس حسب نوعية التمور او كمية التمور المخزونة. تعد عملية وطريقة تخزين التمور مثل اي منتج زراعي اخر عامل مهم ومحدد في الحفاظ على قيمة التمور الغذائية بحالة جيدة لتنظيم عرضها في السوق و أطاله عمرها و بالتالي توفيرها التمور في جميع المواسم (Kattal واخرون،2022 ; Burks و اخرون، 2021) . تعد طريقة خزن التمور في المخازن من العوامل المهمة التي تؤثر في نوعية التمور ولاسيما غير المكبوسة منها ويتم التخزين بطرق عدة منها عبد الحسين (1974):

1- الخزن في البساتين: و يتم خزن التمور في المناطق الوسطى على هيئة أكوام في البساتين ويتم تغطيتها لمدة 45 يوماً وهذا يؤدي الى تقليل تدهور الناتج من الاصابة بالآفات الحشرية مقارنه بالتمور الغير المغطاة و ذلك بسبب سلوكية الكثير من الحشرات وخاصة الحشرات ذات النشاط الليلي و التي تقوم بممارسة أنشطتها الحياتية مثل عملية وضع البيض و التي تلقيه على التمر غير المغطاة (عبد الحسين و اخرون ، 1969) .

2- الخزن في المكابس: يتم نقل التمور من البساتين الى المكابس لغرض التبخير والتصنيف حسب درجات الجودة و تتم عملية الكبس، كلما كانت الفترة ما بين جني التمور وكبسها قصيره كانت الاصابة بالآفات الحشرية قليله ، كما يجب ازاله جمع التمور المتساقطة على الارض يومياً لأنها تعتبر مصدراً مهماً من مصادر الإصابة بالحشرات في المكابس (عبد الحسين، 1974) .

3- الخزن في العذوق: أشار الباحث عبد الحسين (1965). ان خزن التمور وهي ما زالت على العذوق يحفظها من الاصابة بالآفات الحشرية، الى امكانية تغليف عذوق التمر (الزهدي) على

الجدران بارتفاع متر عن الأرض أو أعلى من ذلك، أضافة الى أمكانية خزنها لمدة 6 اشهر ممكن ان يحمي التمور من الاصابة بالحشرات.

4- الخزن في المخازن : يجب تبخير جميع المخازن قبل البدء بعملية خزن التمور بحوالي اسبوعين وبعدها يتم عمليات التنظيف و التعقيم حيث تزال جميع التمور القديمة الموجودة في الشقوق والزوايا لان هذه التمور ولاسيما غير المكبوسة منها مصدراً مهماً لتكاثر وانتشار وانتقال الحشرات إلى التمر الجديد في المخزن (عبد الحسين ،1974).

3-2 عثة التمور *C. cautella* (Walker)

1-3-2 تصنيف الحشرة (قدو وآخرون، 1980)

Kingdom: Animalia
Phylum: Arthropoda
Class: Insecta (Hexapoda)
Subclass: Pterygota
Division : Endopterygota
Order: Lepidoptera
Family : Phycitidae (Pyralidae)
Genus : *Cardra*
Species : *cautella*

2-3-2 الأنواع التابعة لجنس *Cardra*

يعد جنس *Cardra* ذات أهمية كبيرة لا نتشارة الواسع في اماكن مختلفة من العالم، ينتمي لهذا الجنس ما يقارب (35) نوعا. تم تشخيص النوع *C. cautella* من قبل Walker أول مره عام (1863). في العراق وجد ما يقارب 10 أنواع تابعة لعائلة Pyralidae ،خمس أنواع فقط يرتبط تصنيفها العلمي لجنس *Cardra* وهي عثة التمور *C .cautella* ، عثة الخروبة *C .calidella* ، عثة طحين البحر الابيض المتوسط *C .kuhniella* (عبد الحسين ،1974)، و فراشة التبغ او

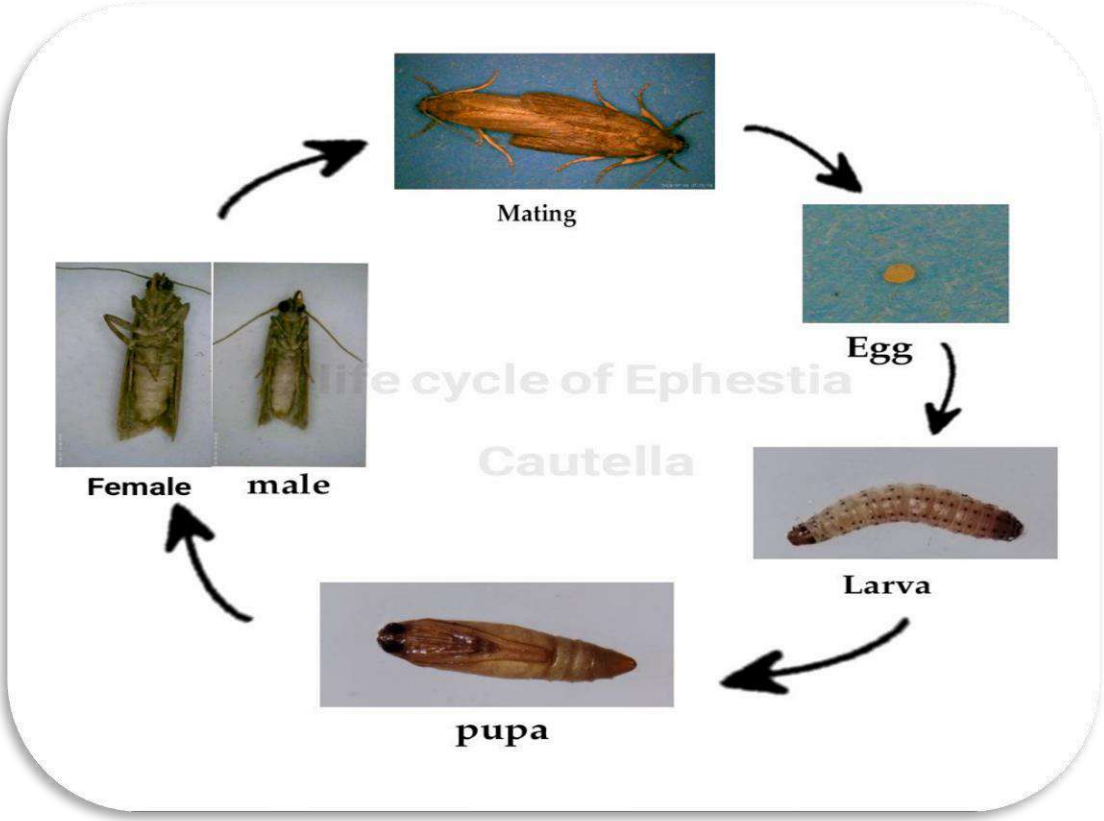
دودة الكاكاو او دودة التمر المخزون *C .elutella* (Burks واخرون، 2015) . وعثة الكشمش *C. figulilella* (Ahmed وAli، 1991 وAhmed وAli، 1995).

3-3-2 وصف عثة التمور و دورة حياتها: *C. cautella*

تعد عثة التمور من الحشرات ذات التحول الكامل Metamorphosis و لها أربعة أدوار (بيضة-5 أعمار يرقية- عذراء -حشرة كاملة)، يبلغ امتداد الجناح للحشرة البالغة (20-14 ملم) (Madj-Marani واخرون، 2023). الجناح الامامي (9-7 ملم) رمادي (اسمر داكن) مع وجود خط متعرج ابيض أو اصفر يحيط به شريطين أسمر و أخر أفتح لونا . الجناح الخلفي أبيض مع وجود شريط اسمر وشعيرات قصيرة بيضاء اللون حوله (Ress, 2007). و يبلغ طول البيضة من 0.38-0.33 ملم وعرضها 0.32-0.22 ملم و ذات لون ابيض وعند بداية وضعها من قبل الانثى تتحول الى اللون البرتقالي قبل الفقس مع ارتفاعات طولية وعرضية على السطح . الارتفاعات الطولية خشنة وقصيرة ومرتبة ب24 صف غير منتظم (Madj-Marani و اخرون، 2023). يبلغ طول اليرقة (9.5-12.5 ملم) لونها أبيض ترابي إلى الوردي مع وجود بقع سوداء اللون مرتبة في صفوف طويلة على السطح العلوي لليرقة (قاعدة من الشعر)، تقع على حافة البطن بمسافات متساوية علامات داكنة سميكة تمثل الفتحات التنفسية, اما الفك العلوي يحتوي على ثلاثة أسنان العذراء (الشرنقة) طولها من (10-12 ملم) ذات لون اصفر فاتح و عرضها تقريبا 3.5 ملم (Kamira-pormehr واخرون، 2018) ، تعيش الكاملات مدة قصيرة حيث يبلغ طول الجناح حوالي 14-20 ملم (Madj-Marani واخرون، 2023).

تقوم أنثى الحشرة بوضع بيوضها على شكل كتل او فرادى على السطح الخارجي للتمور يتراوح اعداد البيوض التي تضعها الانثى الواحدة حوالي 138 بيضة في المرة الواحدة عند تزاوجها (Madj-Marani واخرون ,2023) . بالرغم من أن بعض الاناث تعيش حوالي 14 يوم فإن حوالي 90% من البيض تضعه خلال الأربعة ايامٍ الاولى من حياتها ، وبعد حوالي 48 ساعة تفقس هذه البيوض ، وتكون نسبة فقس البيض ما بين 82 - 95% تخرج يرقات صغيرة الحجم نشطة الحركة تدخل اما تحت القشرة الخارجية أو إلى داخل الثمرة محدثة ثقوب صغيرة في التمر لتستقر ما بين النواة وغشاء التمرة اللحمي حيث الغشاء الجنيني ومع تقدم العمر فأن اليرقة تحفر ما بين اللحم والقشرة الخارجية ،حيث تترك أخاديداً وثقوباً وبرازاً كثيراً في التمور(Cohen، 2015).

تستمر اليرقة بالتغذي على لحم التمر مدة شهر تقريباً الى ان تصل الى الطور اليرقي الاخير(الخامس) وفي هذه الحالة اما ان تخرج من التمرة حيث تزحف هذه اليرقات على جدران المخزن باحثة عن مكان جاف مناسب للتعذر و تبدأ بعمل الشرانق حول اجسامها. أو تتعذر في بعض الأحيان داخل التمرة ، هذا وان بعض اليرقات الكاملة النمو لا تترك التمر بل تنسج شرانقها بداخله وتتحول عذارى ليس في الجيل الأول فقط بل في الاجيال الاخرى ايضا ، وتستغرق فترة العذراء مدة 12 يوم تتحول بعدها الى حشرة كاملة. عند فحص التمر المصاب نراه يحتوي على عدد من الثقوب والأخاديد وكمية من براز اليرقات، اما البالغات فتعيش مدة قصيرة وتطير (Ress، 2007). ذكر كل من (Madj-Marani واخرون، 2023) و(Kamira-pormehr واخرون، 2018) بان عثة التمور لها خمسة أجيال متداخلة في السنة الواحدة تحت ظروف الخزن الاعتيادية ، يعتبر الدور اليرقي هو الطور الضار في عثة التمور، حيث تبدأ الاناث بالجيل الاول بألقاء البيض خلال الاسبوع الاخير من اب وتستمر حتى الاسبوع الاخير من تشرين الاول.



الصوره (1) دوره حياة عثه التمور *C .cautella* قوة التكبير 4X

4-3-2 الأهمية الاقتصادية لعثة التمور *C .cautella*

سجلت حشرة عثة التمور اول مرة في العراق من قبل العالم Buxton عام 1920 ، إذ تعد الحشرة من الحشرات التي تهاجم العديد من العوائل الغذائية في الحقل والمخزن و في مقدمتها ثمار التمور الناضجة سواء كانت على أشجار النخيل ام المتساقط منها على الأرض او في المخازن وأيضا تصيب أنواع مختلفة من المواد الغذائية المخزونة كالتين المجفف، الزبيب، الطرشانة ، الحبوب، والبقوليات وغيرها من العوائل الغذائية (الملاح والسبع، 2006) . أن عثة التمور *C cautella*. من الحشرات التي تسبب خسائر اقتصادية كبيرة في التمور العراقية المخزونة خاصة في المناطق الجنوبية والوسطى مما تسبب من اضراراً جسيمة في ثمار التمر منذ قطفه حتى تسويقه واستهلاكه حيث تخلق الحشرة مشاكل متعددة بوجه تسويق التمور العراقية في الأسواق الخارجية (العلاف، 2020) . ان إيجاد طرائق مختلفة للسيطرة على هذه الآفة وخفض إعدادها أصبحت ضرورة ملحة، إن عثة التمور *C .cautella* تصيب التمر على النخلة وكذلك التمور في المكابس والمخازن طيلة اشهر السنة (محسن، 2001)، لذلك يجب جمع التمور المتساقطة قبل البدء بعمليات الجني في البساتين وعدم خلطها مع التمر المجني، لأن خلط التمور المتساقطة مع الحديثة القطف تسبب في ارتفاع الإصابة بالحشرات (عبد الحسين، 1994). أن خطورة الحشرة الاقتصادية تكمل من خلال حجم الضرر الذي تسببه يرقاتها عن طريق تغذيتها أو تلويثها للمواد الغذائية المخزونة ومنها التمور، وكذلك البراز وجلود الانسلاخ (Abo-El-Saad وآخرون، 2011). حيث أن جلود الانسلاخ والبراز اضافة الى الأعفان التي تسببها الشرانق المتفسخة كما في (الصور 2) تعطي رائحة كريهة غير مستساغة لتسويق التمور (الزبيدي، 2022).

الصوره (2) اعراض الإصابة بعثه التمور *C .cautella* قوة التكبير2X

2-3-5 مناطق الانتشار و التوزيع الجغرافي لعثه *C .cautella*

تنتشر عثة التمور في بلدان كثيرة من العالم وخاصة البلدان ذات المناخ الحار والمعتدل ، حيث تغطي عثة التمور مساحات واسعة من الكرة الأرضية خصوصاً المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية (Ress, 2007) . تم تسجيل الحشرة عثه التمور لاول مرة في كاليفورنيا عام 1928 منذ ذات الحين أنتشرت في جميع أنحاء المناطق الاستوائية حول العالم (Zhang و اخرون، 2022) . تتواجد عثه التمور*C .cautella* في المناطق ذات الصيف الحار و الجاف و لشتاء المعتدل مثل البحر الابيض المتوسط و شمال افريقيا و الشرق الاورسط و أسيا الوسطى و بعض المناطق ذات المناخ المماثل في الامريكتين و أستراليا (Burks واخرون، 2012 ; Velcheva واخرون، 2015) .انتشرت ايضا عثة التمور في دول عديدة اخرى منها جزر أوقيانوسيا استراليا، ونيوزلندا، وتونغا (CABI، 2020).

6-3-2 تأثير نوع العائل الغذائي

تعتبر عثة التمور من الحشرات الواسعة الانتشار والتي تصيب التمور في الحقل والمخزن بالإضافة الى مهاجمتها لعوائل غذائية متعددة (يحيى وسليمان، 2005) . إن مدة الجيل الواحد تختلف بحسب الوسط الغذائي الذي تتغذى عليه عثة التمور كما بينت الدراسات يحيى وسلمان (2005), أن معدل الفقد الحاصل في وزن الوسط الغذائي يرتبط بمعدل نمو عثة التمور أضافة إلى نسبة معدل وضع البيض ونسبة الفقس. تبين وجود اختلافات في معدل إنتاجيه الأنثى للبيض والنسبة المئوية لفقس البيض ومعدل نمو عثة التمور باختلاف الوسط الغذائي المستخدم في تربية الحشرة مختبرياً حيث لوحظ إن معدل الزيادة الحشرية كان أعلى على التمر مما هو عليه في التين أو الأوساط الأخرى المستخدمة في الدراسة (عزيز وداخل، 2009).

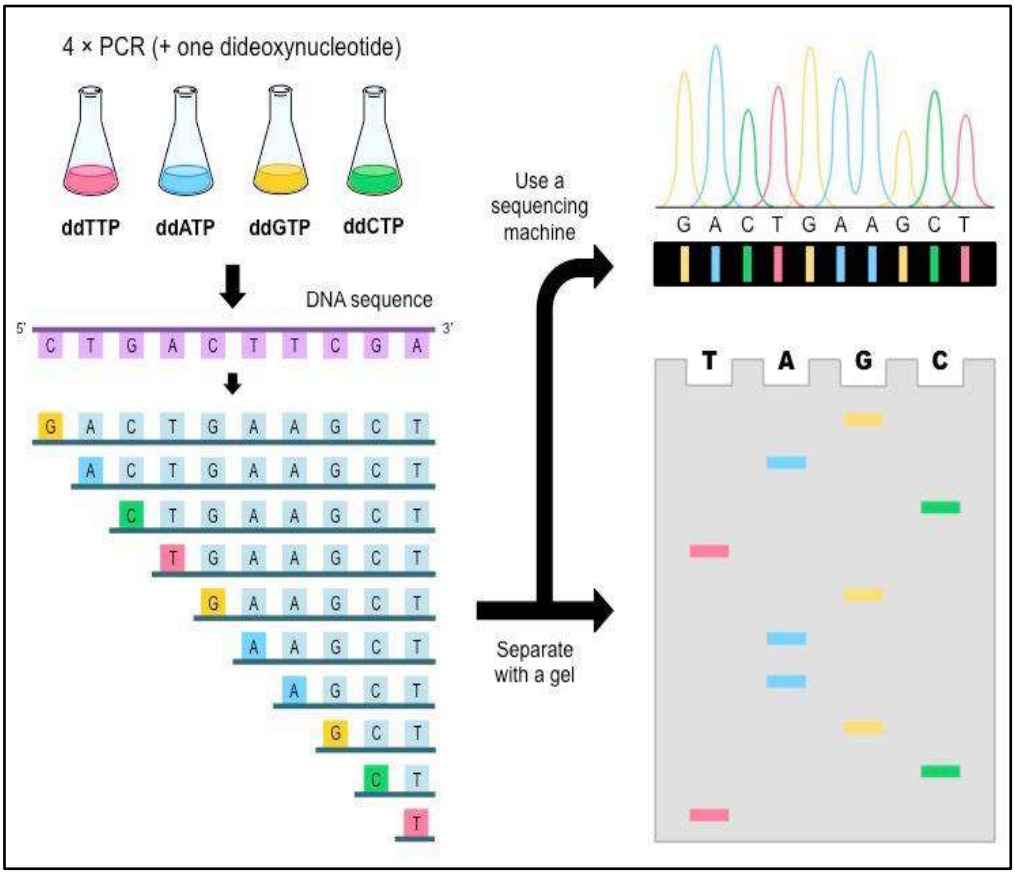
4-2 التشخيص الجزيئي لعثة التمور *C. cautella*

يمكن تحديد مجموعة من الانماط الحيوية بناء على مقاومة المبيدات الحشرية و التشكل السلوك و تسلسل الحمض النووي للميتوكوندريا (mtCO1) أوكسيديز السيتوكروم الاول (Kareem ،2020) وقد ساعد التعريف بالتشخيص الجزيئي باستخدام (Barcoding DNA).

mtDNA في تحديد الحشرات المعقدة التشخيص المورفولوجيا (Park واخرون، 2011). تكون البكتريا التعايشية موجوده داخل الحشرة تكون بنوعين اجبارية او اختيارية وهي مهمة لحياة الحشرة (Cass واخرون، 2014). لها تأثير على التنوع الجنسي و التكاثر و البقاء و التغذية و مقاومة المبيدات الحشرية و بالإضافة الى القدرة على التكيف البيئي , و تنتقل البكتريا مع جين المايتوكوندريا و لها دور في معرفة تطور و تاريخ لحشرة وبذلك يمكن استخدامها لألقاء الضوء على العمليات التطورية المتعلقة بالحشرات (Kapantaidaki واخرون, 2015). أنّ استعمال الطرق الجزيئية في الوقت الحاضر أصبح فعال بشكل شائع بسبب الدقة والحساسية العالية وحالياً تتوفر العديد من تقنيات التشخيص الجزيئي للحشرات (Jeong وآخرون، 2022 ; سلمان، 2021). التي تعتمد على تحديد تسلسل القواعد النايتروجينية سواء كانت لجين محدد او للجينوم الكامل و قد تطورت هذه العملية خلال مراحل تاريخية مختلفة شملت :

1-4-2 طريقة تحديد الجيل الاول

يعد العالمان Sanger و Coulson أول من وضع الحجر الأساس في مجال تحديد تسلسل الاحماض النووية اذ نجحا في العام 1975 ولأول مرة في التاريخ بتحديد تسلسل بكتيريا الإشريكية القولونية *Escherichia. Coli bacteriophage* بعد تطويرهم طريقة خاصة اطلقوا عليها تسمية إنهاء السلسلة Chain-termination والتي عرفت لاحقاً بطريقة Sanger Sequencing وتتضمن العديد من الخطوات تشمل تنقية وتمسخ الحمض النووي المستخلص ثم يقسم بالتساوي ويوزع على أربعة أنابيب في كل أنبوبة انزيم النسخ Taq polymerase للحمض النووي جنبًا إلى جنب مع الأربعة النيوكليوتيدات العادية dNTP ويتم إضافة واحد من أربعة نيوكليوتيدات خاصة تعرف بـ ddNTP dideoxynucleotides التي تشمل ddATP أو ddCTP أو ddGTP أو ddTTP لكل انبوبة من الانابيب الاربعة اذ تعمل كمنهي لبناء السلسلة، اذا ارتبطت فأنها تعمل على انهاء بناء امتداد خيط DNA في هذه النقطة (Jeong واخرون، 2022). هذا يؤدي الى انتاج قطع من الـ DNA بأطوال مختلفة وأنَّ نوعاً واحداً فقط من ddNTP تمت اضافته في كل انبوبة لذلك اصبح معروفاً نهاية كل قطعة مضاعفة والتي يتم وضعها في حارة مخصصة لكل نوع من الأنواع الأربعة للـ ddNTP في هلام الاكاروز ومن ثم اجراء الترحيل الكهربائي واعتمادا على ترتيب القطع وأنواع النيوكليوتيدات المنهية في كل حارة يتم تحديد تسلسل الحامض النووي الـ DNA. لقد تم تطوير هذه التقنية لاحقاً واستعملت بشكل اوتوماتيكي من اجل دراسة وتحليل عدد اكثر من العينات وذلك بدمج او لصق واسمات مشعة ذات الوان مختلفة Fluorescent labels بكل نوع من النيوكليوتيدات المنهية ddNTP بحيث تكون كل واحدة منها بلون خاص مميز ويمكن قراءة ddNTPs الملونة بعد تحفيزها على اطلاقة الاشعة الفلورية بوساطة الليزر والتقاط هذه الإشارات الملونة بوساطة كامرات حساسة وسمح هذا التطور في اجراء هذه الطريقة في انبوبة واحدة (Smith واخرون، 1986) وينتج تسلسلات او قراءات بطول من 300 الى 750 نيوكليوتيدة . ولقد تم عدّ هذه التقنية هي الجيل الأول ضمن تقنيات تحديد تسلسل القواعد النايتروجينية للأحماض النووية بوصفها أول الاختراعات المستعملة في هذا المجال وكانت الوحيدة المعروفة لمدة 30 سنة تقريباً (Heather و Chain، 2016). وبالرغم من هذه المميزات الا أنَها تحتاج فترة زمنية طويلة نسبياً لتنفيذيها وأيضا تكلفتها العالية خصوصاً عند تطبيقها على نطاق وأسع لذلك أصبحت هذه المحددات حافزاً للمتخصصين من اجل إيجاد وتطوير تقنيات أخرى.



الصوره (3) مخطط توضيحي لطريقة Sanger Sequencing (Hames وأخرون، 2005)

2-4-2 طريقة تحديد الجيل الثاني

يوجد في الوقت الحاضر العديد من التقنيات المستعملة ضمن الجيل الثاني التي تسمى تسلسل الجيل التالي Next generation sequencing (NGS)، ويشار إليه أيضًا بطرق التوازي على نطاق واسع Massively parallel sequencing ، او التسلسل ذو الإنتاجية العالية High throughput) sequencing أو التسلسل العميق Deep sequencing). اذ انّها سببت الزيادة وبشكل كبير جدا من إنتاجية تسلسلات القواعد النايتروجينية الى ملايين او مليارات القراءات التسلسلية بأطوال بين 25 الى 400 قاعدة نايتروجينية و بالوقت نفسه تقليل الوقت المطلوب والتكلفة بشكل كبير مقارنة بالطرق السابقة (Barba واخرون، 2014 ; Mahon و Lehman، 2019). اذ يتم اعتماد تقنية تسلسل الجيل القادم (NGS) على نطاق واسع، وهي طريقة لمعرفة تسلسل ملايين الأجزاء من الحامض النووي ، ولها قدرة على تحليل جينات عدة أو مناطق جينية باستعمال اختبار واحد مقارنة بالطرائق التقليدية ، فقد تطور استعمال NGS كما هو الحال مع أية تقنية جديدة (Yohe واخرون، 2017). إذ أتاح ظهور تسلسل الجيل القادم

(NGS) تحديد الطفرات ورسم خرائط لها بسهولة في مدة قصيرة ، وبتكلفة منخفضة نسبيا . يعد تحديد الطفرات الجينية والجينات التي تكمن وراء التغيرات المظهرية أمرًا ضرورياً ، لفهم مجموعة واسعة من الوظائف الاحيائية. وأنّ لها اهمية بتسهيل أساليب تحرير الجينوم، واحداث الطفرات للعديد من المحاصيل المهمة جعلت تقنيات NGS إجراءات رسم الخرائط، والتسلسل أكثر جدوى وأصبحت أداة أساسية لعلماء وراثة العائل لتحديد وتوصيف الاختلافات الجينية المرتبطة بالسمات المهمة اقتصاديا. فقد تم تطوير العديد من الأساليب الجينية المتقدمة عالية الإنتاجية والقائمة على NGS وتطبيقها في مختلفة المواد الغذائية وانّها ساعدت في تحديد الاختلافات الوظيفية التي تحدث في الجينات (Sahu واخرون، 2020) . من المعروف أن الآفات الحشرية تسبب خسائر كبيرة في الاثمار، وجودة المحاصيل المختلفة ، ومن ثم فأن الكشف عن الحشرات، وتشخيصها هو أمر ضروريا لتحسين الانتاج وله أهمية كبيرة فيما يتعلق بالأمن الغذائي العالمي. على الرغم من أن اعتماد التقنيات الجزيئية مثل RT-PCR قد زاد من سرعة تشخيص الحشرات ودقته، لكنها تسمح فقط باكتشاف الحشرات المعروفة ، التي يحددها الباحث اعتمادا على الأعراض. لذلك، لا يمكن كشف الحشرات غير المعروفة وتشخيصها، وأيضا هذه الاختبارات تكون بطيئة ومكلفة، ولذلك تم تطوير طرائق للكشف عن حشرات متعددة في أن واحدٍ و من هذه الطرائق هي NGS ، التي تعتمد على استخلاص الجينوم الكامل ، فأصبح الآن محورًا رئيساً في هذا المجال ؛ لأن هذه التقنية لا تسمح بالتحيز والفرضيات وايضا تم تطوير بروتوكولات NGS القادرة على تشخيص العديد من الآفات الحشرية المعروفة وغير المعروفة الموجودة ، فربما تكون أعراض اصابة قد تكون غائبة أو غير محددة أو تسببها الآفات الحشرية المتعددة و خلال هذه التقنية تم اكتشاف حشرات جديدة لم تكن معروفة سابقا (Jones واخرون، 2017 ;Pecman وآخرون، 2017 ;Raza وShahid، 2020). تتصف هذه التقنية بالحصول على تشخيص سريع وغير مكلف وموثوق به ومن ثم معرفة طريقة مكافحة هذه الآفات في كل مكان والسيطرة عليها. أحدثت التطورات الأخيرة في تقنيات تسلسل الجيل التالي NGS والمعلوماتية الأحيائية تغييرا جذريا في البحث عن حشرات وتشخيصها (Massart واخرون، 2014) . هذا يسلط الضوء على أهمية ضمان اختبار أفضل التطورات العلمية والتشخيصية وتقييمها وتنفيذها باستمرار في أثناء تطورها (Raza و2020 ;Shahid Whattam , واخرون، 2021) ، من المهم أن نفهم علم الجينوم الحشري فأن تقدم تقنيات NGS أنسب منصة للتسلسل السريع للآفات الحشرية ، مما يكون لدينا فهم أفضل لتكاثر الحشرات. من ناحية أخرى ، تلعب قواعد البيانات الأحيائية الأولية ، مثل بنك الجينات GenBank و بنك بيانات DNA الياباني DNA (DDBJ)

Data Bank of Japan والمختبر الأوروبي للبيولوجيا الجزيئية European (EMBL) Molecular Biology Laboratory دورا مهما في استرداد البيانات وتحليلها (Raza وShahid، 2020) .

2-5 طرائق المكافحة

نتيجة للخسائر الجسيمة التي تسببها حشرات المخازن للمواد المخزونة لذا فقد تعددت الطرق المتبعة في مكافحة هذه الحشرات في المخازن ومن أهم هذه الطرق هي-:

2-5-1 المكافحة الفيزيائية

توسعت في السنوات الأخيرة الدراسات المتعلقة بإصابات أفات المخازن ومكافحتها وايجاد طرائق ووسائل بديلة للحد من نشاط الحشرات ، حيث يتطلب ذلك التعرف على دورة حياة تلك الحشرات و دراستها بصورة دقيقة بالإضافة الى دراسة البيئة التي تفضلها ومعرفة متطلباتها البيئية بدأ من الوسط البيئي الذي تعيش فيه الحشرات والذي بدوره مهم و يساهم في نشاطاتها المختلفة ورغبة في التقليل من استخدام المبيدات الكيميائية في المكافحة لآثارها الضارة وتلويثها البيئي و تأثيرها على صحة الإنسان على المدى القريب والبعيد فلذلك تركزت التوجيهات الحديثة لدراسة تأثير بعض العوامل البيئية في تطور ونمو وتكاثر الحشرات من اجل حماية المنتجات من الاصابة بها اثناء التخزين (الحاج، 1998). تعتبر درجة الحرارة عاملاً بيئيا مهماً له تأثيراً كبيراً على الحشرات (Wojda، 2017). و تعد الرطوبة النسبية (RH) هي عاملا بيئيا آخر و يكون تأثير إيجابي أو سلبي فيما يتعلق في بقاء الحشرات او النمو السكاني و مستوى الضرر الذي تسببه الحشرات بالاثمار التي تصيبها (Bell وWatters ، 1982 ; Papanikolaouواخرون، 2018).

ذكر Driscoll واخرون (2000) أهمية كل من درجة الحرارة و الرطوبة على النمو السكاني وخصوبة وموت بعض الحشرات الرئيسية في المنتجات المخزونة ، لذا يجب أخذ هذه العوامل في الاعتبار عند تطوير أساليب مكافحة الحشرات. وقد تساعد معرفة فسيولوجيا و حياتية حشرات المنتجات المخزونة تحت تأثير الظروف البيئية المختلفة في قياس تنوع ومدى الإصابة ، و ايضا في تطوير طرق مكافحة غير كيميائية ، مثلا التلاعب بحالة التخزين والتطهير الحراري (Beckett، 2011). يمكن أن تتسبب التغيرات في المناخ في حدوث تحول في توزيع الحشرات وحالة الآفات أيضا (Bale واخرون، 2002 ; Estay واخرون، 2009). هنالك العديد من

العوامل اللاأحيائية التي تنظم تعداد الحشرات ، مثل درجة الحرارة والرطوبة وشدة الضوء وهطول الأمطار والتربة والغذاء والتضاريس و غيرها في حالة حشرات المنتجات المخزنة

(Schowalter، 2006). ان للتلاعب في درجات الحرارة والرطوبة النسبية (RH) الدور الأكثر أهمية ، لأنها غالبا ما تكون محصورة في بيئة مغلقة و موارد غذائية وفيرة ، لا تملك الحشرات القدرة على الحفاظ على درجة حرارة ثابتة للجسم مثل الثدييات والطيور لذا يعتمد بقائها ونموها السكاني اعتمادًا كبيرًا على درجات الحرارة المحيطة (Gullan وCranston ، 2005) . ذكر Neven (2000) ان الحشرات تستغرق وقتا أطول لتتطور عندما تكون درجة الحرارة المحيطة أقل من درجة الحرارة المثلى، و يمكن أيضا أن يتأثر علم وظائف الأعضاء والسلوك والبيئة والجوانب البيولوجية الأخرى بالدرجات الحرارة المحيطة بها. ويزداد معدل تكاثر حشرات المنتجات المخزونة عندما تكون درجة الحرارة أعلى من الحد الأدنى حتى تصل إلى الدرجة المثلى عادة التي تكون ضمن حدود 25 - 33 م° . بعد هذه النقطة ، ينخفض معدل النمو السكاني بشكل كبير بسبب الإجهاد الحراري (Rees، 2004). ان تأثير درجات الحرارة على عثة التمور *E.cuatella* من خلال تعريض الطور اليرقي الأخير لدرجة حرارة ثابتة 35 م وبشكل مستمر و ينتج عنه عقم جنسي للبالغات الناتجة عن اليرقات المعرضة مع بعضها (ذكر x أنثى) أن هذا التزاوج لم ينتج عنه أي فقس للبيض ولم تؤثر درجة الحرارة على القابلية التزاوجية أو أعمار البالغات الناتجة (Tuluncuو Emekci، 2020) . أن تعريض عذارى عثة التمور بعمر 5-6 أيام لدرجات حرارية 40±1 و 45±1 و 50±1 مْ ولمدة 1-6 ساعات أدى ذلك الى حدوث أضراراً في كلا الجنسين، وذلك من خلال انخفاض عدد البيض التي تضعه الإناث المعاملة و كذلك خفض نسبة فقس البيض (Parra و اخرون ,2012). ذكر Beckett (2011) نظرا لأن حشرات المخازن لديها استجابة حساسة اتجاه درجة الحرارة المحيطة بها ، و كذلك بسبب الطلب المتزايد في السوق على تخزين المنتجات الغذائية الخالية من المواد الكيميائية ومع تزايد خطورة مشاكل مقاومة المبيدات الحشرية ، لذا فقد اتجه العديد من المهتمين بسلامة البيئة الى ايجاد طرق بديلة ومنها طريقة التلاعب في درجة حرارة التخزين كوسيلة لحماية السلع من هجمات الآفات الحشرية .

2-5-2 المكافحة الكيميائية

تستخدم المبيدات الحشرية الكيميائية بطرق مختلفة منها طريقة رش المخازن أو معاملتها بمواد التبخير مثل التبخير بثاني كبريتيد الكاربون carbon disulfide أو الفوسفين phosphine أو

المـــلاثيون Malathion ، كاربـاريـل carbaryl أو بيرميثريـن permethrin في معـــاملة المنتوجـــــات الـــمخزونة (Adedire و اخرون 2011 ; Edwin و Jacob، 2017). لكن استعمال المواد الكيميائية ومواد التبخير في المخازن لمكافحة الآفات الحشرية ليس محدود لازال يعتمد علية في المكافحة هذا ما يزيد الخطيرة مخلفاتها في الغذاء المخزون (Ahmady واخرون، 2017). كذلك خطر التعرض الى التلوث من قبل المستخدمين والمستهلكين (Seram ,2022)، بالإضافة الى تسبب بإمراض خطيرة مثل السرطانات والأضرار الجينية والاضطرابات العصبية والتأثيرات على الجهاز التنفسي والأيض والغدة الدرقية (Hajam و Kumar، 2022). و هناك طرق حديثة اخرى هي استخدام المستخلصات النباتية ، وذكر Behi و اخرون (2017) ان المستخلصات النباتية تحتوي على مركبات نشطة بيولوجيًا ، ومن ثمّ كانت موضع اهتمام ما يقرب الستين عام .

3-5-2 المكافحة باستخدام المستخلصات النباتية في مكافحة الآفات الحشرية

يعتبر استخدام المستخلصات النباتية بديلاً ناجحا وفعالاً لكونها تتصف بفاعليتها العالية ضد العديد من الآفات بالإضافة إلى تأثيرها المنخفض على الحشرات غير المستهدفة كالأعداء الطبيعية والنحل ، وايضا أمكانية التقليل من فرصة الظهور للسلالات التي تحمل صفة المقاومة ضد هذا النوع من المستخلصات ، بالإضافة إلى كونها امنة الاستخدام وليس لها اثار جانبية على صحة الإنسان وبيئته فهي بصورة عامة تتحلل حيوياً بسرعة Bio-degradable بسبب حساسيتها للحرارة والضوء و الرطوبة ، وهذا ما يجعلها تفقد سميتها خلال أيام مما يقلل تأثيراتها السلبية على الكائنات النافعة والإنسان (Nisar واخرون، 2021) . إن استخدام المستخلصات النباتية ليس جديداً حيث استعملت هذه المستخلصات على مدى واسع وتجاري (Suqi، 2014). إن فعالية المستخلصات النباتية ترجع إلى وجود المركبات الأيضية الثانوية Secondary Metabolite Substances التي تنتج في الخلايا النباتية ، ولأهمية هذه المركبات فقد توالت الدراسات والأبحاث في التقصي عنها ، وجد إن هناك 1005 نوع نباتي ذات تأثير سمي للحشرات 389 نوعا ذا تأثير مائع للتغذية و 279 نوعا ذا تأثيرا طاردا و 31 نوعا مثبطا للنمو و 5 أنواع تؤدي إلى عقم الحشرات (Anyim و Aghale، 2017). ذكر Rao واخرون (2005) ان وجود العديد من النباتات التي تحتوي على مركبات كيميائية ذات فعالية بيولوجية يمكن استعمالها في مكافحة الآفات و قد تكون هذه مواد ذات تأثيرات مثبطة للنمو ،او مواد مانعة للتغذية أو وضع البيض أو طاردة وغيرها من التأثيرات. و هناك أنواع محدودة من المستخلصات النباتية تم التأكد من فاعليتها في

مكافحة الآفات الحشرية ، منها مستخلص بذور شجرة النيم *Azadirachta indica*، و تعتبر هذه الشجرة هي إحدى أهم الأشجار التي تم دراستها بصوره وافيه في عدد من دول العالم (Mohammad، 2019). ذكر Shunmugadeviand و Radhika (2022) إلى أن مستخلص أوراق نبات الاكاسيا (*Cassia auriculata*) قد أظهر مستوى عالي من النشاط السمي والمثبط لحشرة خنفساء اللوبيا ولوحظ تركيز التربينويدات والأحماض الدهنية والمركبات الفينولية والمنشطات بأعلى كمية عن طريق تحليل ال(GC-MS) وتوصّل إلى أن المركبات الثانوية لنبات تحمي اللوبيا المخزنة ضد هذه الآفة.

6-2 نبات المورينــجا (البان) *M. oleifera*

1-6-2 وصف نبات المورينجا *M.oleifera*

يطلق على شجرة المورينجا بالشجرة المعجزة او الشجرة العجيبة و في كثير من بلدان العالم لما لها من أهمية كبيرة، من الممكن استخدام جميع أجزائها ومنها الأوراق كمحفزات حيوية (Yin وآخرون، 2020). تنمو شجرة المورينجا في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وفي المناطق شبه القاحلة والجافة من الكرة الأرضية (Meduri واخرون، 2022). وتنتمي المورينجا إلى عائلة Moringacea وتعتبر الهند هي البلد الام لهذه الشجرة (Gopalakrishnan وآخرون، 2016; El- serafy وآخرون، 2021) . في الوقت الحاضر انتشرت زراعة المورينجا في الشرق الأوسط وافريقيا والدول الأسيوية (Leone واخرون، 2015). شجرة المورينجا هي شجرة تمتاز بسرعة نموها و دائمة الخضرة او متساقطة (Anwar، 2007 ; Vengal Rao واخرون ، 2018). ويكون ساق الشجرة مستقيم يصل ارتفاعه من 5 – 12 متر تحمل مجموعة من الاوراق تشبه المظلة ، وقد لوحظ أن هذه الأوراق يمكن أن تنمو بشكل أساسي عند طرف الفرع الذي قد يصل طوله من 20-70 سم كما يظهر في الشكل العام للشجرة (صورة 4) (Kesharwan واخرون، 2014 ;Doerr واخرون، 2009). ذكر Abdel-Latif واخرون (2022) ان هذه الشجرة تحتوي على قيمة غذائية عالية ولكونها تحتوي على العديد من المواد الكيميائية مثل الأحماض الفينولية والفلافونويد والكاروتينات والقلويدات والتانين والليكتين والتربينويد. (Alegbeleye، 2018) .

الصوره(4) الشكل العام لشجرة المورينجا *M.oleifera* قوة التكبير 2X

الصوره(5) اوراق المورينجا *M.oleifera* قوة التكبير 2X

2-6-2 التصنيف العلمي لنبات المورينجا *M. oleifera*

Kingdom: Plantae

Class: Magnoliopsida

Order: Brassicales

Family: Moringaceae

Genus: *Moringa*

Species: *oleifera* (Raja و الاخرون، 2016)

2-6- 3 اهمية نبات المورينجا *M. oleifera*

يحتوي نبات المورينجا على خصائص علاجية و غذائية عالية ، ويُعزى ذلك بشكل أساس إلى ما تحتوي من المخزون الكبير من المكونات الفعالة بيولوجيًا في أجزاء مختلفة من النبات منها : البروتين ، والدهون ، والمعادن ، والفيتامينات ، وغيرها (Dzuvor واخرون، 2022). تحتوي المورينجا على العديد من العناصر الغذائية والهرمونات والفيتامينات بالإضافة الى المستقبلات الثانوية (Rehman وآخرون، 014; Khan وآخرون، 2021). إن أهمية مستخلص أوراق المورينجا تأتي من احتوائه على مضادات أكسدة البرولين والاحماض الأمينية والسكر القابل للذوبان بالإضافة الى الكلوتاثيون و النتروجين والبوتاسيوم والفسفور و النحاس والحديد وغيرها من العناصر الغذائية (Arif واخرون، 2022). يحتوي المورينجا على اولا : أحماض أمينية أساسية (التربتوفان ، فينيل الأنين ، الهستدين ، إيسولوسين ، ليسين ، ميثيونين ، تيروسين ، ثريونين ، وفالين) ثانيا : احماض أمينية غير أساسية (حامض الأسبارتيك ، وحامض الجلوتاميك، والأرجينين ، والسيستين ، والجليسين) (Ruiz-Hernandez واخرون، 2022). أن العديد من البلدان النامية استفادت من نبات المورينـجا باعتبارها شجرة متعددة الأغراض ،حيث يتم استخدامها كسمـــاداً عضوياً ، و علفاً للحيوانات اضافة الى أنها تعتبر من نباتات طبية (Dania واخرون، 2014). نالت شجرة المورينــجا أهتمام المزارعين و الباحثين والعاملين في التنمية فمن المــمكن استعمــالها كمبيــدات حشرية طبيــعية ومثــبطات للعديد مـن الأمــراض الزراعيــة

(Afzal واخرون، 2020). ذكر (Doughari, 2012 ; Ortega، 2019), إلى أنّ شجرة المورينجا وخصوصا أوراقها تمتلك العديد من المركبات الكيميائية الفعالة النشطة بيولوجيا اعتمادًا على منطقة نمو النبات ، وتستخدم كوسائل دفاعية للنبات ضد العديد من الآفات والمسببات الممرضة. تم استخدام أوراقها في الطب التقليدي لعلاج الكثير من الامراض مثل الملاريا والحمى والتهاب المفاصل وارتفاع ضغط الدم والسكري والأمراض الطفيلية والآفات الجلدية وحتى فيروس نقص المناعة البشرية / الإيدز(Armha واخرون، 2019). كما أشارا Abd- El-Hack واخرون (2018), من خلال تحليل اوراق نبات المورينجا الى امكانية استخدام هذه الاوراق لغرض تحسين جودة العلف الحيواني اضافة الى استخدامها كبدائل للمحاصيل التقليدية و بذلك يمكن تحقيق او الوصول الى المزيد من التنمية الاقتصادية و الزراعية ، حيث ان اوراق هذه الاشجار غنية بالزيانين و الذي يعتبر احد الهورمونات النباتية و التي تنتمي الى مجموعة

السيتوكينين . و بذلك يمكن لمستخلصات أوراق شجرة المورينجا ان تعد من محفزات النمو للنبات و التي تعمل على زيادة غلة المحاصيل .

2-6- 4 المركبات الفعالة في نبات المورينجا *M. oleifera*

اولأ: المركبات القلوانية Alkaloid Compounds

هي مركبات نيتروجينية معقدة التركيب عضوية قاعدية تحتوي على ذرات الكربون و الهيدروجين وذرة الاوكسجين واحدة او اكثر تندمج في نظام حديث وتختلف في تركيبها وحسب النبات , المركبات القلوانية (القلويدات) يمكن أن تؤثر على الجهاز العصبي للحيوانات مع تغيرات محتملة في وظائف الكائن الحي (Aniszweski، 2007). كما زاد استخدامها في الأبحاث المتعلقة بالقلويدات في مبيدات الآفات النباتية (الحشرية والفطرية والفيروسية) نظرًا لسُميّتها المنخفضة للبائن ، وسهولة التحلل ، والملائمة البيئية ، مقارنة بالمبيدات الكيميائية التقليدية (Wu واخرون، 2021) . من أهم القلويدات المشتقة من نبات المورينجا النيازرين Niazirin والبنزيل كاربامات Benzyl carbamate و الفينكوساميد Vincosamide (Mahood واخرون، 2018 ; Panda واخرون، 2013). اذا تعتبر القلويدات مركبات الايض ثانوي (Debnathet واخرون، 2018).

ثانيا : بولي فينول Polyphenole

هي مركبات عضوية عطرية (Swallah واخرون، 2020) هي احدى المجموعات الرئيسة للمواد الكيميائية النباتية التي تتميز بوجود إما حلقة واحدة من الفينول لها الصيغة C_6H_5 (الأحماض الفينولية) أو أكثر من حلقة فينول (الفلافونويد) في تركيبتها الكيميائية وتُعتبر المورنيجا مصدر غني بها (Ma واخرون، 2020). وقد تبين ان مركبات الفلافونويد والأحماض الفينولية (حامض الفيروليك وحمض الفانيليك وحامض 4-هيدروكسي بنزويك) تعمل على تثبيط (إنزيم له علاقة في عملية الانسلاخ) في سوسة الأرز *Sitophilus oryzae L* وله تأثير طارد ضد هذه السوسة (Maazoun واخرون، 2017).

ثالثا : الصابونيات Saponins

ذكر Xu وYu (2021) ,ان الصابونيات هي احدى المركبات الايض الثانوية في اللافقاريات و في بعض النباتات الارضية ،و من خلال العديد من الدراسات تبين ان للصابونين تأثير ضد العديد

من المجموعات الحشري مما يؤدي الى تعزيز القتل ، وتقليل تناول الطعام ، وتأخر النمو ، وفقدان الوزن، وتثبيط وفشل عملية الانسلاخ (Tanda، 2022 ; Ellen واخرون، 2007).

رابعا : التانينات Tannins

التانينات هي مركبات فينولية ، لها قابلة للذوبان في الماء. يتم تخزينها في فجوات بعد إنتاجها بواسطة النباتات. ويرتبط التانين بالبروتينات اللعابية للحشرات و الانزيمات الهاضمة (التربسين و الكيموتريبسين) مما يؤدي الى تعطيل هذه البروتينات، و ان هذه الالية تجعل التانينات تكون سامة للحشرات (Abubakar واخرون، 2020) .

5-6-2 فعالية نبات المورينجا *M. oleifera* في مكافحة الآفات الحشرية

استعمل نبات المورينجا الأوراق و البذور و السيقان و والأزهار لما يمتلكه من العديد المركبات الفعالة بيولوجيا لمكافحة مجموعة واسعة من الحشرات والآفات الزراعية المختلفة (Ismeal، 2017). أجرى الباحث Ojo واخرون (2013) دراسة لتقييم تأثير مسحوق اوراق المورينجا في حماية حبوب اللوبياء المخزونة من الاصابة بخنفساء اللوبياء الجنوبية *Callosobruchus maculatus* . باستخدام ستة مستويات من المسحوق (0.2 ، 0.4 ، 0.6 ، 0.8 ، 1.0 و 2.0)غم /كغم من اللوبياء وكانت النتائج تشير الى انخفاض كبير في وضع البيض باستعمال التراكيز أعلاه مقارنة مع معاملة السيطرة كما تم دراسة تقييم معدل الوفيات لخنافس اللوبيا بعد يومين من الإصابة حيث أشارت النتائج إلى أن معدل الهلاك يزداد بزيادة كمية مسحوق أوراق المورنيجا . ان المستخلصات الكحولية لأوراق نبات المورنيجا غنيّة بالمركبات الكيميائية ويُعتقد أنّ هذه المركبات لها تأثير سام على الحشرات ومنها خنفساء اللوبياء *Calosobruchus maculatus* (Aider واخرون، 2016) . ان تحليل GC-MS لزيت المورينجا أجرى من قبل عدد من باحثين حيث قام الباحث Megha واخرون (2011) ، بتسجيل أحد عشر مركبًا من زيت للمورنيجا (Hexadecanoic acid 55.23%)، (hexadecanoic acid %29.90) التي تعتبر مركبات رئيسة . إنّ الأحماض الدهنية لزيت المورينجا هي حامض الأوليك (69٪) وحامض البالمتيك (10%) (Patil واخرون، 2022) . في دراسة لمستخلص بذور المورنيجا والتي تحتوي على مجاميع وظيفية مختلفة أنّ هذه المجاميع لـــها تأثير سُمّي على الخنافس (De Oliveira، 2011).

7-2 تقنية النانو

1-7-2 مقدمة في تقنية النانو

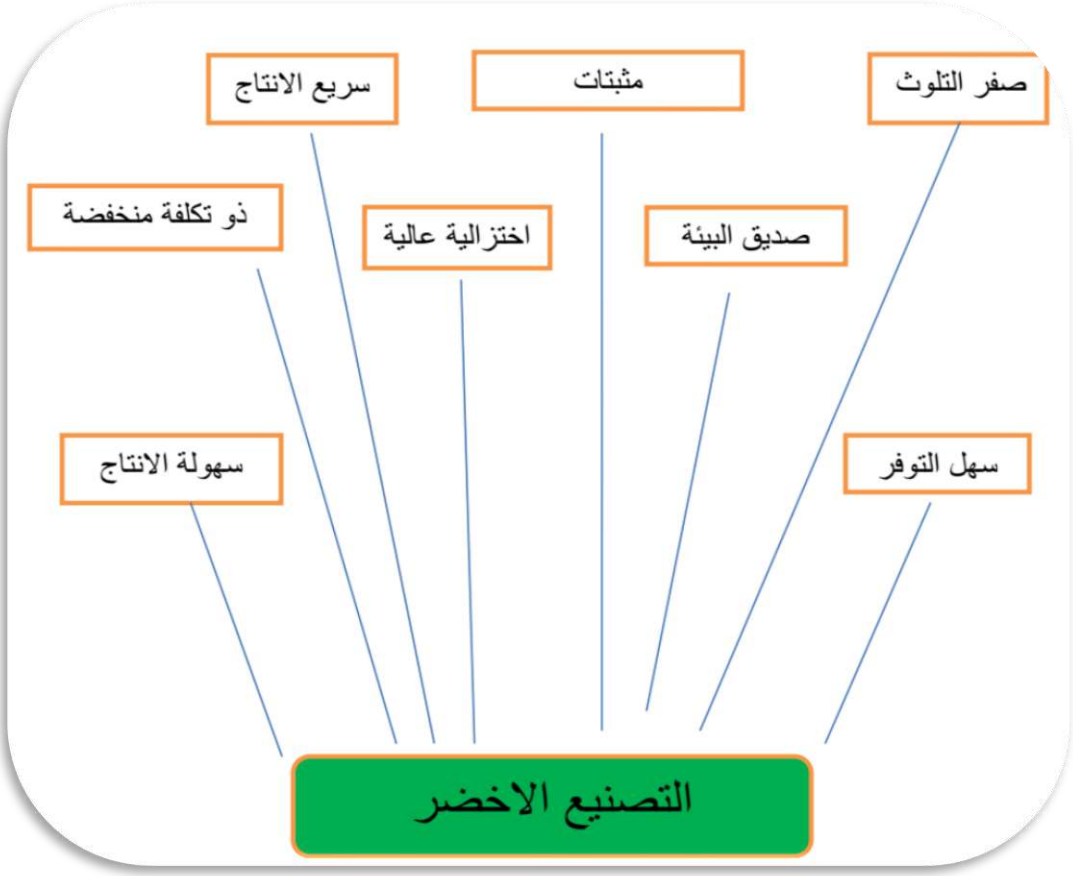
ذكر Fulekar واخرون (2014)، إنّ أول من استخدم كلمة نانوتكنولجي هو العالم الياباني Norio Taniguchi عام 1974 في جامعة طوكيو. أن تقنية النانو تكنولوجي استخدام الجسيمات في التطبيقات كثيره منها الصناعية و الطبية و الزراعية و الفيزيائية و البيولوجية و الادوية وغيرها (Adhikari واخرون، 2021) . يمتاز هذا العلم بالخصائص الفريدة للجسيمات النانوية، حيث تكتسب هذه المواد خواص كيميائية وفيزيائية و بيولوجية جديدة عند تحويلها إلى جسيمات نانوية لأنها توفر مساحة كبيرة محددة واستقرارا حراريا وقابلية للتحلل البيولوجي وتزيد من تقارب الهدف ، ومن ثم تخترق بسرعة وانتقائية داخل الخلايا الحية التي بدورها تعزز الأنشطة المختلفة (Bordes واخرون، 2009). بأبعاد تتراوح بين 1 و 100 نانومتر تقريبًا (Fajardo واخرون، 2022) . ذكر عبد عون (2021)، ان اول انطلاقه حقيقيه لتقنية النانو كانت بين عامي 1980 و 1990، وبعد ذلك استمرت الاكتشافات و الابحاث حتى يومنا هذا . وتم تصنيف المواد النانوي وفقا لأبعادها الى مواد نانوية أحادية البعد لها مقياس نانوي واحد فقط ،مثل الاغشية الرقيقة المستخدمة في تغليف المواد الغذائية من اجل حمايتها من التلوث و التلف . والمواد النانوية ثنائية الأبعاد ، والتي يجب أن تحتوي على بعدين مثالها الأنابيب النانوية مثل انابيب الكاربون النانوية Tube Nano Carbon والألياف النانوية والأسلاك النانوية والمواد النانوية ثلاثية الأبعاد والتي لها ثلاثة أبعاد نانوية مثل الكرات الثانوية (الشمري، 2015). لتصميم وتصنيع المواد و المعدات بحجم لا يتجاوز 100 نانومتر عن طريق تجميع المكونات الأساسية (الذرات) للـمواد (Luo واخرون، 2018). ذكر Yin واخرون (2020)، كما هو معروف ان كل المواد تتكون من ذرات مضغوطة وفقًا لترتيب معين ، فعند استبدال ذرة عنصر بواسطة ذرة عنصر آخر ينتج عنه عنصرا آخر مختلف . في بعض الأحيان ، تفاجئنا هذه المواد بخصائص جديدة لم نعرفها من قبل ، فهذا يؤدي إلى فتح مجالات جديدة لاستخدامها وتطبيقها لمنفعة البشر. لقد لوحظ أنّ هذه التقنية نالت مجـالاً واسعاً للبحث المتنامي في الـعقود القليلة المـــاضية (Devanesan واخرون، 2018). لقد تم تطبيقهـا في مجـــــــالات مختلفة مثل علـم الأحيـاء ، والبصريـــات ، والطب ، والصناعـــــات ، والزراعـــة والصيدلـــة (Ahmad واخرون، 2022; Hu واخرون ، 2021). وتعتبر تقنية النانو Nanotechnology هي مجال واعد للبحث العلمي وقد يفتح آفاقا واسعة في مختلف المجالات بما فيها المبيدات الحشرية ، و كذلك إدارة الآفات الحشرية باستخدام

المواد النانوية Nanomaterials كمادة لها تأثير مبيد غير ضار على الطبيعة (Bhattacharya و Debanth واخرون، 2011). كما اشار Nowack (2009)، ان استخدام المواد النانوية اظهرت أيضا تأثيرا فعالاً للغاية في حماية البيئة .

2-7-2 طرائق التحضير والتشخيص النانوي

يتم إنتاج الجسيمات النانوية من الكتلة الحيوية في النباتات والتي يتم استخلاصها من الأوراق ،أو الســــــــيقان، والأزهار أو بذور النباتات ، ولها العديد من مميزات مذكور في (الشكل 6)، تحدث الية صنع الجسيمات النانوية في وجود مستقبلات ثانوية في النباتات ، التانين، السابونين، الفلافويدات، والقلويدات، والفينولات من المركبات المغذية (Khan و اخرون، 2017) . إن التطور المستمر في البحوث العلمية ، لا سيما في مجال تكنلوجي النانوي، له دور أساسي لتوليف الجسيمات النانوية عن طريق تطوير مجموعة متنوعة من الأساليب، والأخيرة مستندة لمجموعة متنوعة من المواد ومصادرها، إضافة الى طرائق التصنيع المتطورة، ان طرائق تخليق الجسيمات النانوية او التصنيع تقسم الى بيولوجية و فيزيائية وكيميائية ، البيولوجية تتضمن التحضير باستخدام الكائنات الحية الدقيقة وتحضير الجزيئات كقوالب والتحضير بالمستخلصات النباتية (Dhand وآخرون، 2015). إن تشخيص الجسيمات النانوية يعتبر أحد فروع علم القياس النانومتر، عادة ما يركز على تصميم الجسيمات النانوية والتي تتمتع بخصائص معينة، لا يكفي التركيب الكيميائي وحده لتقديم وصف لهذه الخصائص، لكونها تختلف في خصائص اخرى متمثلة بالحجم والشكل وخصائص السطح و التبلور وحالة التشتت (Characterization-of-nanoparticels) (MiskovicوKaufhold، 2022) . يتم تشخيص هذه الصور الجسيمات النانوية عن طريق المجهر الالكتروني الماسح SEM (Scanning Electron Microscopy) و توفر صور الجسيمات النانوية الفردية لتوصيف شكلها وحجمها وموقعها من الاجهزة المستخدمة (Das، 2018). يعد ال SEM تقانة الوصف التشكل والطبوغرافيا والبنية السطحية للمواد الصلبة، اذ يستخدم حزما بشكل الكترونات متسارعة والعدسات الكهرومغناطيسية لتولد صورة عالية الدقة استنادا على الأطوال الموجية الاقصر للإلكترونات من الضوء المرئي للفوتونات في هذه التقانة إن العينة يتم التركيز على هالة منها ويتم مسحها تدريجيا عن طريق تسليط الالكترونات عليها، وبالتتابع من كل موقع من العينة ستنبعث اشارات ويأتي دور اجهزة الكشف لجمعها، والأخيرة يتم مزامنتها مع الموقع المعروف للحزمة على العينة، وبذلك تكون صورة ثلاثية الابعاد توضح الاختلافات الواقعية لهذه الخصائص (Parvez، 2019). أما فيما يخص الجسيمات

النانوية يتم وصفها باستخدام SEM سيوفر معلومات تخص الحجم ، الشكل التكويني بالإضافة إلى توزيعها مصاحبة مع التصوير المباشر، و تشخيصها تحول العينة إلى مسحوق جاف ويثبت في مكان وضع العينة بشريط لاصق مغطى بالطلاء بمعدن موصل مثل الذهب والنحاس حتى يحسن من تصوير العينات، اذ بأنشاء طبقة موصلة من المعدن على العينة يمنع الشحن (Das، 2018).



الشكل (6) مميزات تصنيع الجسيمات النانوية حيويا من مصادر نباتية

(التصنيع الأخضر) (Seabra و Duran، 2015)

8-2 زيادة كفاءة المستخلصات النباتية كمبيدات حشرية عن طريق تطبيق تقنية النانوي

تتمتع الجسيمات النانوية المصنّعة بيولوجيًا بخصائص عالية كمبيدات حشرية وقد فتحت طرقًا جديدة لاستخدامها في المكافحة الفعالة للآفات الحشرية ذات الأهمية الزراعية والبيطرية والطبية. وفتحت مجال اخر في إمكانيات جديدة لتحسين المعالجة البيئية ، وكذلك يتم استخدام الجسيمات النانوية في استشعار الملوثات البيئية (Srivastava واخرون، 2022). تتكون مبيدات الآفات النانوية من المكونات الفعالة و المواد المساعدة مع جزيئات النانو وقد وضعت في المرتبة الأولى لما لها من تأثير منخفض على البيئة وصحة الإنسان فضلا عن انها أكثر قابلية للذوبان ، مما يزيد من قدرتها على اختراق الحواجز وفعاليتها ضد الآفات الحشرية المستهدفة (An واخرون، 2022; Almrsomy واخرون، 2020) . ذكرBuroo (2017) ، أن المبيدات الحيوية اصبحت أكثر شيوعًا. لأن مبيدات الآفات المستندة إلى الطبيعة و تمتلك ثباتًا أقل ، لذا تم تصميم وفحص التركيبات النانوية ، والتي تحمي المبيدات من التدهور ، وتزيد من الفعالية وتطيل أمدها ، وتزيد من التوافر البيولوجي ، وتمكن من التحكم في إطلاق المكونات الفعالة منها . فضلا عن أنّ المستحضرات النانوية سامة لآفات معينة وغير ضارة نسبيًا للكائنات غير المستهدفة والنظام البيئي ويمكن تحضيرها بسهولة (Rakshit واخرون، 2021) . تؤدي المبيدات النانوية دوراً حاسماً في الدفاع ضد الكوارث البيولوجية وتعزيز إنتاجية المحاصيل (Kaur واخرون، 2019) . أشار Abd El-Salam وآخرون (2015), أن استخدام أوكسيد الالمنيوم النانوي وأوكسيد الزنك النانوي كان له تأثير فعال في السيطرة على حشرة خنفساء الدقيق الحمراء *Tribolium castaneum* مقارنة بمبيد الملاثيون ، حيث أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً للمواد النانوية المستخدمة على نسبة الهلاك و النسل والنسبة المئوية في فقدان الوزن حيث أظهرت النتائج أن زيادة التركيز ومدة التعرض يزيد من نسب الهلاك ويقلل من نسبة فقدان الوزن . كما اظهرت نتائج الدراسة أن كلا النوعين من الجسيمات النانوية تثبطت و بشكل كبير نسل حشرة *T.castaneum* وقللت من فقدان الوزن للحبوب. قام الباحث Kadhim وآخرون (2014) بدراسة تقييم كفاءة بعض من المواد النانوية وهي أوكسيد الالمنيوم واوكسيد الزنك على كاملات حشرة سوسة الرز *Sitophilus oryzae* تحت ظروف المختبر , أظهرت النتائج أن جسيمات الالمنيوم النانوية (ANPs) كانت أكثر فاعلية مقارنة بالجسيمات الزنك النانوية (ZNPs) في السيطرة على سوسة الرز *S.oryzae* حيث اثبت هاتان المادتان تثبيط أعداد النسل بشكل كبير وملحوظ ، حيث كان هناك زيادة في معدل نسب الهلاك مع زيادة التركيز وفترة التعريض حيث بلغ معدل الهلاك بين 10.1 الى 18.3و 30.4 الى 53.3مع

0.1 و 0.8 w/w في 3-15 يوما بعد المعاملة بأوكسيد الالمنيوم و كانت النتائج مماثلة لما تم الحصول عليه باستخدام أوكسيد الزنك إذ تراوح نسب الهلاك بين 2-46.8 % من 3-15 يوما من المعاملة بهذه المواد.

3- المواد و طرائق العمل Materials and methods

3-1 : الاجهزة والادوات و المواد المستعملة في الدراسة

الجدول رقم (1) الأدوات المستخدمة في التجارب

ت	الأدوات المستخدمة	ت	الادوات المستخدمة
1	محرار Thermometer	11	اكياس البولي اثيلين
2	سيت تشريح	12	ورق سيلفون معدني
3	عدسة يدوية مكبرة	13	حامل سحاحة Buretter stand
4	بيكر حجم 1000 مل و 250 مل	14	سحاحة Buretter
5	فرشاة	15	كفوف معقمة
6	صندوق خشبي	16	دورق زجاجي مختلف احجام
7	سلندر زجاجي حجم 100مل Cylider	17	علب بلاستكية و زجاجية
8	اوراق ترشيح Filter paper	18	قماش ململ
9	مرشات يدوية سعة 100مل	19	علب زجاجية قياس 5×8
10	اربط مطاطية	20	انابيب اختبار Test tueb

الجدول (2) المواد المستخدمة في التجارب

ت	المواد المستخدمة
1	سميد ، خميرة ، دبس
2	كلسيرين Glycerin
3	اوراق المورينجا
4	تمر صنف (خضراوي ، خستاوي ،مطوك ، بربن ، مكتوم)
5	ماء المقطر Distilled water
6	نترات الفضة AgNo3
7	كحول الاثيل C2H5OH (Ethanol)

الجدول (3) بين الاجهزة المستعملة في التجارب

ت	نوع الجهاز	الشركة	المنشأ
1	الحاضنة Incubator	Labtah	Korea
2	مجهر التشريح Disseting	Italy	BEL
3	ميزان حساس Balance	Italy	Dayang
4	المبخر الدوار Rotary Evaporator	Hedolph	Germany
5	مطحنة كهربائي	Mammanlex	China
6	ثلاجة Refrigerator	Iraq	Ishtar
7	مجهر الالكتروني SEM	*	*
8	فرن Oven	Memmert	Germany
9	جهاز التفريغ الهوائي	*	Germany
10	جهاز الموجات فوق الصوتية	Intron	Korea
11	جهاز التسخين الحراري مع التحريك المغناطيسي Hot Plat	Memmert	Germany
12	جهاز الهزاز Shaker	Ningbo	China
13	جهاز الالتراسونك (Ultrasonic Cleaner)	Labtsch	Japan

*تعني ان الجهاز لايحمل اسم الشركة المصنعة و المنشأ

2-3 : جمع وتشخيص وتربية اطوار حشرة عثة التمور *C. cautella*

تم الحصول على يرقات وعذارى الحشرة من دائرة البحوث الزراعية التابعة لوزارة العلوم والتكنولوجيا بغداد في شهر آب / 2023 و نقلت الحشرة المشخصة من قبل دائرة البحوث الزراعية الى مختبر الدراسات العليا (مختبر الحشرات) - قسم وقاية النبات / كلية الزراعة / جامعة كربلاء . شخصت الحشرة مبدئياً من قبل الأستاذ الدكتور علي عبد الحسين .

وضعت يرقات و عذارى عثة التمور في علبة بلاستيكية قطرها 13سم و ارتفاعها 27سم حاوية على غذاء صناعي مكون من جريش 202.5 غم كليسرين 30غم و دبس 15غم و خميرة 2.5غم للحصول على بالغات الحشرة ، ثم غلقت فوهات العلبة بقماش ململ و ثبتت برباط مطاطي وضعت في الحاضنة على درجة الحرارة 25±2 مْ و رطوبة نسبية 60-70 % مع 12 ساعة ضوء 12 ساعة ظلام لمدة 25 يوماً (طارق، 2014) . تم مشاهدت تطور اليرقات الى الطور اليرقي الاخير (الخامس) من خلال ملاحظة تجوال اليرقات على جدران العلب لغرض التهيئة للتعذر , حيث تم جمع الكاملات في هذه المرحلة ونقلها الى علب زجاجية اخرى معقمة وأكبر حجما لغرض التزاوج ومن ثم الحصول على يرقات بأعمار مختلفة واستمرت التربية لجيلين ، حيث تم تجديد الوسط الغذائي عدة مرات للمحافظة على مستعمرة الحشرة (السراي، 2010).

3-3 : تهيئة المستعمرة الحشرية لغرض الادامة واجراء الاختبارات

استخدمت علب بلاستكية اقطارها 8 سم و ارتفاعها 12 سم تم عزل 50 زوج ذكور و اناث من حشرة الكاملة لعثة التمور *C. cautella* و تم تجهيز العلب بالغذاء الصناعي و المكون من 405غم جريش و60غم كليسرين و30غم دبس و5غم خميرة لغرض الحصول على الاطوار اليرقية المختلفة للحشرة ثم اغلقت فوهات العلب البلاستيكية بقماش ململ وثبتت برباط مطاطي لمنع خروج الحشرة ووضعت بالحاضنة على درجة الحرارة المثلى للنمو 25±2 مْ ورطوبة نسبية 60-70 % كما موضح في (الصوره 7)، بعد اسبوع تم الحصول على يرقات العمر الاول تم عزلها بواسطة فرشاة صغيرة الحجم ووضعها في الاطباق الخاصة للمعاملة لغرض اجراء التجارب المختبرية المختلفة عليها. و تم تجديد الوسط الغذائي عده مرات لغرض ادامة المستعمرة الحشرية (هادي و مجيد، 2015) .

الصوره (7) مستعمرة عثه التمور *C .cautella* في المختبر (قوة التكبير 2X)

4-3 : التشخيص الجزيئي و المظهري لعثه التمور *C .cautella*

بعد التربية لعثة التمور *C .cautella* وظهور جيل جديد أخذت عدد من بالغات الحشرة وحفظت بالكحول الاثيلي (95%) في أنابيب حفظ (الصوره 8) وتم ارسال عينات الحشرة الى المركز الدولي لمعلومات التقانة الحيوية الامريكي لغرض تشخيصها جزيئيا باستخدام تنقنية Next Generation sequencing (NGS) و توثيق تسجيلها في بنك الجينات التابع لهذا المركز و تحديد الرموز الخاصة بالحشرة .

الصوره (8) عينات الحفظ لعثه التمور *C .cautella*

1-4-3 التشخيص باستعمال تقنية الجيل التالي لتحديد التسلسل Next Generation sequencing

أ) أعداد المكتبات الجينومية وتحديد التسلسل عالي الإنتاجية

تم استخراج الحمض النووي الجينوم الكامل للعثة التمور *C .cautella* بواسطة AccuPrep® Genomic DNA (Bioneer: South Korea) و اتباع تعليمات الشركة المصنعة . تم استغلال الحمض النووي المستخرج لأنشاء مكتبات بندقية مزدوجة النهاية عبر مجموعة منصة Truseq Nano DNA Kit (Illumina, California, US). تم تسلسل هذه المكتبات في شركة Macrogen في (Seoul, South Korea) . تم تحديد تسلسل القواعد الناتيروجينة على منصة Illumina -6000 Novaseq لمعرفة تسلسل الجينوم الكامل للكائنات الحية حيث تنتج قراءات بأطوال محددة مقدارها 151 قاعدة نايتروجينية وكذلك تحديد تسلسل التعبير الجيني مع طول قراءات مقدارها 100 قاعدة نايتروجينية. تم استخدام FastQC للموافقة على جودة القراءات الخام التي تم الحصول تم استخدام حزمة FastQC للموافقة على جودة القراءات الخام التي تم الحصول عليها

.(Babraham Bioinformatics, Cambridge, UK)

لاحقاً تم إيداع بيانات التسلسل الأولية في موقع أرشيف قراءة التسلسل Sequence Read Archive (SRA)(https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sra) التابع للمركز الوطني لمعلومات التقانة الحيوية (NCBI) اذ تم تحديد أرقام خاصة لبيانات مشروع الدراسة هذه.

ب) تشذيب قراءات تسلسلات القواعد النايتروجينية

أثناء عمليات تحضير المكتبات الجينومية، تم إدخال البادئات المتخصصة (Specific Primers) والمحولات (Adapters) في شظايا الحمض النووي ليتم تحديد تسلسلها بنجاح. وبطبيعة الحال فان هذه التسلسلات الاصطناعية المضافة لديها القدرة على التداخل السلبي في نتائج تحليلات المعلوماتية الحيوية اللاحقة، لذلك يتوجب إزالتها من مجموعة البيانات بالإضافة الى إزالة القراءات ذات النوعية المنخفضة (أقل من Q30) باستعمال البرامج المتخصصة ومنها برنامج Trimmomatic (Bolger واخرون، 2014). تم تنفيذ هذه الخطوات على البيانات من قبل شركة Macrogen ولغرض التأكد من جودة القراءات الصحيحة بعد اجراء عملية التشذيب استعمل برنامج اخر وهو FastQC (Andrews، 2010) الذي يعطينا تقريرا مفصلا عن جودة البيانات وذلك من اجل تحديد مدى جودتها من اجل استعمالها في التحليلات النهائية.

ج) تحليل النشوء والتطور

استعملت مجموعة التسلسلات المتفق عليها (Consensus sequences) المشابه لتسلسلات الجينومات المرجعية في برنامج BLAST من اجل تحديد نسبة التشابه بين تسلسلات الحشرة المدروسة و الحشرات مسجلة عالميا وأيضا لتحديد العلاقة الوراثية بينهما حيث تم تنزيل التسلسلات المماثلة واجريت عملية المقارنة بينهما باستعمال برنامج ClustalW الموجود ضمن برامج منصة MEGA (الإصدار العاشر) حيث تم تشغيلها من اجل بناء أشجار النشوء والتطور التي تطبق نهج او طريقة الانضمام إلى الجوار(neighbor-joining) (Kumar واخرون، 2016).

5-3 : تأثير درجات الحرارة المختلفة في طول مدة الاعمار اليرقية و الطور العذري و دور الحشرة الكامل لعثه التمور *C .cautella*

أخذت يرقات عمر1-2 يوم بواسطة فرشاة ناعمة و تم وضع اربع يرقات في علب زجاجيه (قطرها 5سم و ارتفاعها 8 سم) تحوي على أثنان من ثمرات التمر (الصوره 9) ، بواقع اربع مكررات لكل صنف من أصناف التمور المستخدمة في التجربة (خضراوي , المطوك , المكتوم , خستاوي , و بربن). غلقت فوهات العلبة الزجاجية بقطع من القماش الململ و احكمت برباط مطاطي لمنع خروج الحشرات ووضعت في الحاضنة تحت درجة حرارة 35±2 م° ورطوبة نسبية 60-70 % بواقع اربع مكررات ، اعيدت التجربة عند درجات حرارة مختلفة (30±2 و 25±2 و 20±2 م°) ، تم اخذ القراءات بعد اسبوع لكل اصناف التمور ، حيث تم حساب فترة العمر اليرقي ، فترة الدور العذري ، عمر البالغات .

الصوره (9) معاملة عثة التمور *C .cautella* تحت درجات حرارة مختلفة (قوة التكبير 2X)

3-6: تأثير جهاز التفريغ الهوائي في هلاك بعض اطوار عثة التمور *C .cautella*

3-6-1 : هلاك الاطوار اليرقية لعثة التمور *C .cautella*

استخدم جهاز التفريغ الهوائي (Heraeus) ذي الابعاد 22×22×29 سم وذو كفاءة تفريغيه جزئية من 0_1000 ميليبار(الصوره 10). تم وضع 10 يرقات من الطور اليرقي الثاني و الطور اليرقي الخامس (الطور الاخير) بواسطة فرشاة ناعمة كل منها على حده ووضعت الاطوار اليرقية داخل اكياس بلاستيكية (15×20) سم تحتوي على 200 غم من التمر ، و بواقع اربع مكررات لكل صنف من اصناف التمور (خضراوي ، المطوك ، مكتوم ، خستاوي ، و بربن) ثم ووضعت الاكياس داخل جهاز التفريغ الهوائي وفرغ من الهواء الى ما يقارب التفريغ الكامل و عن طريق دقائق عدة . بعدها ووضعت الاكياس البلاستيكية في اكثر من حاضنة و تحت درجة الحرارة مختلفة 45±2 مْ و درجة حرارة 40±2 مْو ثم عند درجة الحرارة 35±2مْ و رطوبة نسبية 60-70% و لفترات زمنية مختلفة حتى الوصول الى نسبة القتل الكلي 100% . سجلت نسب القتل بعد 30 و60 و 120 و 180 دقيقة و تم حساب النسبة المئوية للهلاك و حسب المعادلة التالية :

$$\text{النسبة المئوية للهلاك} = \frac{\text{عدد الحشرات الميتة}}{\text{عدد الحشرات الكلي}} \times 100$$

3-6-2 : هلاك بالغات عثة التمور *C .cautella*

تم أخذ 10 أزواج من البالغات ووضعت داخل أكياس بلاستيكية بأبعاد (15×20) سم تحتوي على 200 غم من التمر ، و بواقع أربع مكررات لكل صنف من أصناف التمور (خضراوي ، المطوك ، مكتوم ، خستاوي ، و بربن) ثم وضعت الاكياس داخل جهاز التفريغ الهوائي وفرغ من الهواء الى ما يقارب التفريغ الكامل و عن طريق دقائق عدة . بعدها ووضعت في الحاضنة تحت درجات الحرارة سابقة الذكر في الفقرة 3-6-1 لفترات زمنية مختلفة حتى الوصول الى نسبة القتل الكلي 100% ، أو سجلت نسب القتل للحشرة بعد 30 و60 و 120 و 180 دقيقة و 24 و تم حساب النسبة المئوية للهلاك حسب المعادلة سابقة الذكر في الفقرة 3-6-1 .

الصوره (10) جهاز التفريغ الهوائي (Heraeus) (قوة التكبير X2)

7-3 : دراسة تأثير المستخلص الكحولي و المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا في هلاك بعض اطوار عثة التمور *C .cautella*

1-7-3 : جمع عينات نبات المورينجا *M. oleifera*

جمعت أوراق نبات المورينجا من حديقة كليّة الزراعة - جامعة كربلاء ثمّ نظفت الأوراق وغسلت جيدا من الأتربة بعدها تم تجفّيفها في الغرفة (بالظّلّ) بنثرها فوق ورق مقوى مع تقليبها باستمرار لمنع نمو الفطريّات . بعد جفاف الأوراق بشكل كامل تم طحنها بواسطة طاحونة كهربائيّة . لغرض الحصول على مسحوق ناعم من أوراق نبات المورينجا (الصوره 11) و حُفظ المسحوق في علب زجاجية في درجة حرارة الغرفة لحين الاستخدام .

الصوره (11) مسحوق لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* (قوة التكبير X2)

2-7-3 : تحضير المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*

تمّ تحضير المستخلص الكحولـــيّ لأوراق المورينجا في قسم الكيمياء- كلية العلوم الصرفة- جامعة كربلاء. حيث تم تحضير المستخلص الكحولي بطريقة النّقع maceration مـــع بعض التغيرات (Shami واخرون، 2013 ;Heinz-Castro، 2021). تم وزن 100 غم من مسحوق أوراق نبات المورينجا في ميزان حساس ووضع المسحوق في دورق زجاجي سعة 1000 مل وأُضيف إليه 500 مل من الكحول الأثيلي بتركيز 99 % ومُزج جيدا بالرّج المستمرّ .ثم وضع المستخلص في دوارق زجاجية سعه 250 مل و نقل الى جهاز هزاز Shaker و ترك لمدة 24 ساعة، رشح المستخلص بواسطة أوراق ترشيح نوع Whattman بعد ذلك ركّز المستخلص باستخدام المبخّر الدوار (Rotary Evaporator) ،تحت التّفريغ وعند درجة 45-50 م° وسرعة دوران 90 دورة / دقيقة. ثمّ وضع المستخلص في وعاء زجاجي بفرن في درجة حرارة 30 م°ولمدة ساعتين للتّخلّص من بقايا المذيب ، تم الحصول على مستخلص المورينجا على شكل صلب كثيف القوام ذو لون زيتوني (الصوره 12). و بعدها تم وزن المستخلص و أعيدت

التجربة حيث استخدم 300 غم ليتمّ الحصول على 7 غم من المستخلص الكحوليّ الخام وحفظ في الثّلّاجة لحين الاستعمال .

الصوره (12) تحضير المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* (قوة التكبير X2)

3-7-3 : تحضير المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*

لتحضير المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* تم اتباع الخطوات التالية الموصوفة من قبل Berkovich واخرون (2013).

1- أخذ المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M.oleifera* ويوضع في اطباق زجاجية و يتم تجفيفهُ في فرن كهربائي على درجة الحرارة 30 مْ حيث تم قشطه للحصول على 7 غم من المستخلص الجاف و تم اذابته ب 100 مل من ماء مقطر و يوضع في Stirrer بدون حرارة يمزج لمدة 10 دقائق.

2- تحضير نترات الفضة

لتحضير نترات الفضة (AgNO3) بتركيز mm1 تم اتباع المعادلة التالية وحسب

Grams of AgNO3=$\frac{Molarity\ (M)(required)*Molar\ mass*\ volume(ml)(required)}{1000}$

Molarity (required) = 1mm

Molar mass= 169.87

Volume = 50 ml

تم وزن 1.69 غم من نترات الفضة Ag NO3 يوضع في دورق زجاجي سعة 1000 مل يضاف اليه 1000 مل من ماء مقطر مع تغليف الدورق بأوراق سيلفون لمنع دخول الضوء الى الدورق (الصوره 13).

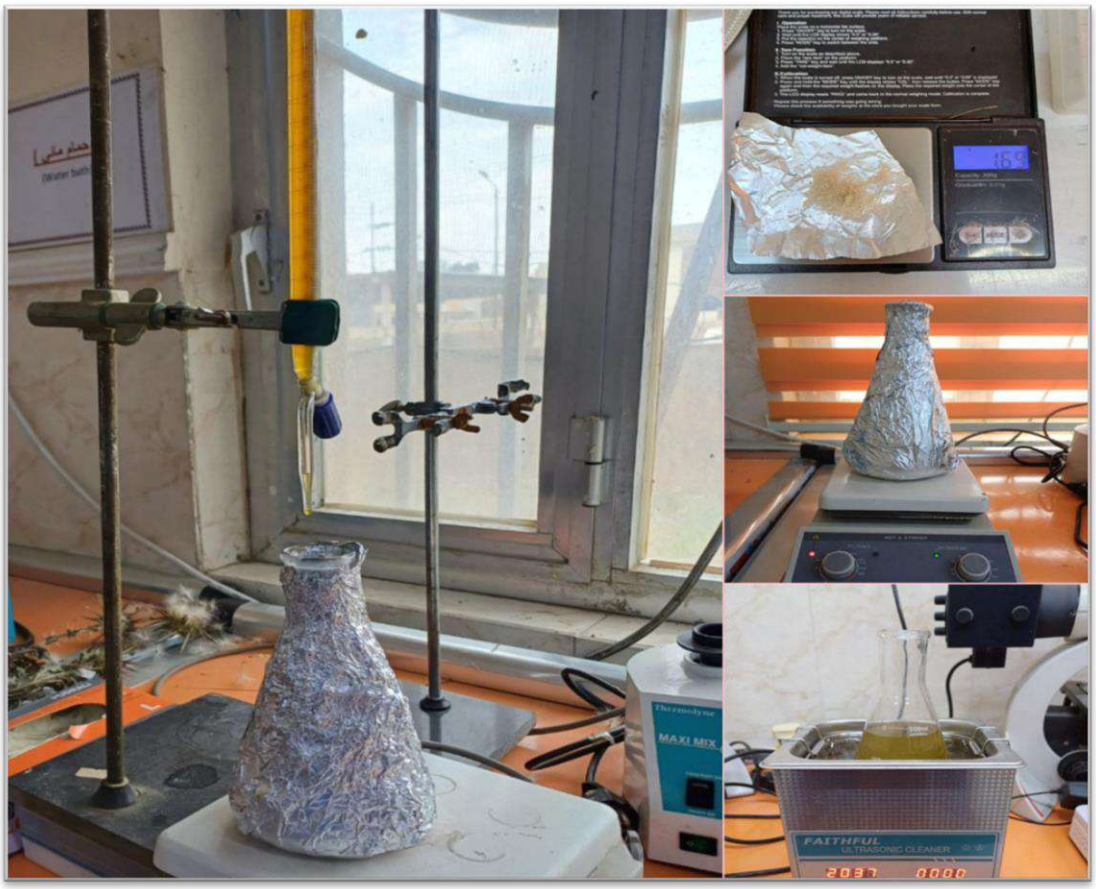
3- التحضير النانوي ، أخذ 900 مل من نترات الفضة ,و وضع على جهاز المسخن الحراري Hot& Stirrer على درجة الحرارة 30 و دوران 90 لمدة 30 دقيقة . بعد ذلك يتم اخذ 100 مل من مستخلص أوراق المورينجا و وضع في سحاحه لغرض تقطيره على بيكر تحتوي على 900 مل منAgNO3 المثبت على جهاز المسخن الحراري درجة حرارة 30 و دوران 90 لمدة 30 دقيقة .

4- تحول لون AgNO3 الى اللون الاصفر مع استمرار التقطير و التقليب حتى انتهاء المستخلص الذي وضع في السحاحة بعد ذلك تطفى الحرارة و يترك فوق Stirrer فقط لمدة 30 دقيقة .

5- وضع بعد ذلك على جهاز الالتراسونك (Ultrasonic Cleaner) لمدة 30 دقيقة

6- خزن لمدة 2- 5 أيام مع تغليف الدورق .

7- ارسلت العينات لأجراء الفحص باستخدام المجهر الالكتروني الماسح (Field Emission Scanning Electron Microscopy , FE-SEM) لتأكيد وصول العينة الى الحجم النانوي.



الصوره (13) خطوات تحضير المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*

(قوة التكبير 2X)

8-3 : المجهر الإلكتروني الماسح . (FE-SEM)

اجري فحص FE-SEM لعينات مستخلص أوراق المورينجا النانوي لمعرفة حجم الجزيئات النانوية بوساطة المجهر الالكتروني الماسح وحسب الطريقة المتبعة من قبل سعيد (2020)، قدرت الجزيئات النانوية في شركة فوتون_ بغداد.

9-3 : تحضير التراكيز المختلفة من المستخلصين الكحولي و النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*

1-9-3 :تحضير التراكيز المختلفة من المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*

للحصول على المحلول القياسي للمستخلص الكحولي تمّ أخذ 0.5 غم من المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا ووضع في إناء زجاجي اضيفه اليه 1000مل من ماء مقطر حيث تم

الحصول على تركيز 500 ppm. لغرض الحصول على تركيز ppm1000 تم اذابة 1 غم من المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا ووضع في دورق زجاجي و أضيف اليه 1000 مل من ماء المقطر ، و للحصول على تركيز ppm1500 تم اذابه 1.5 غم في 1000 مل من ماء المقطر وبذلك تم الحصول على ثلاثة تراكيز من المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا وحفظت في الثلاجة لحين الاستخدام.

2-9-3 تحضير التراكيز المختلفة من المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera*

للحصول على تراكيز مختلفة من المستخلص النانوي لأوراق المورينجا لمستخلص تم اخذ 1.79 من المستخلص الخام الكحولي لأوراق المورينجا وتم اذابته ب25 مل من ماء المقطر ووضع في ستيرر بدون حرارة لمدة 10 دقائق حيث تم وزن 1.69 غم من نترات الفضة Ag NO3 ويتم ووضعها في دورق زجاجي سعة 1000 مل و تم أضافة 1000 مل من ماء المقطر مع تغليف الدورق بأوراق سيلفون و تم اخذ 225 مل من نترات الفضة ووضعت على جهاز المسخن الحراري (HOT& STIRRER)على درجة حرارة 30 و دوران 90 لمدة 30 دقيقة . بعد ذلك تم اخذ 25 مل من مستخلص أوراق المورينجا وتم وضعها في سحاحه وبدا تقطيره على بيكر الذي يحتوي على 225 مل منAgNO3 المثبت على جهاز المسخن الحراري على درجة حرارة 30 و دوران 90 لمدة 30 دقيقة . وبدأ تحول لون AgNO3 الى اللون الاصفر مع استمرار التقطير و التقليب حتى انتهاء المستخلص في السحاحة بعد ذلك أطفت الحرارة و تركت فوق السيرر فقط لمدة 30 دقيقة ، بعد ذلك يوضع على جهاز الالتراسونك (ULTRASONIC CLEANER) لمدة 30 دقيقة و يخزن لمدة 2_ 5 أيام مع تغليف الدورق . بعد 5 ايام أخذ 1 مل من التركيز القياسي للمحلول النانوي ويكمل الحجم الى 99 مل من ماء المقطر يصبح التركيز 1% و بالطريقة نفسها تم الحصول على التركيزين 2% و 3% .كما استعمل الماء المقطر في معاملة السيطرة فقط .

3-10 : دراسة تأثير المستخلص الكحولي و النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الادوار المختلفة لعثة التمور *C .cautella*

3-10-1 : تأثير المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الاطوار اليرقية لعثة التمور *C .cautella*

تم عزل 10 أزواج من الاطوار اليرقية (الطور الثاني و الطور الخامس) كل منها على حده بواقع اربع مكررات لكل مكرر و تم ووضعها في علب زجاجية تحتوي على كمية من المادة الغذائية المصنعة (جريش و دبس و كلسرين و خميرة) .رشت الاطباق بكمية 2 مل من التراكيز المختلفة (500 ppm و 1000 و 1500) بواسطة مرشاة يدوية سعة 100 مل. تركت الاعمار اليرقية بضعة دقائق لتجف ومن ثم حفظت في الحاضنة تحت درجة حرارة 25±2 م˚ ورطوبة نسبية 60-70 % وتمت مراقبتها لمدة 7 أيام وسجلت النسبة المئوية للهلاك ، استعمل الماء المقطر في معاملة السيطرة وصحِّحت النسب المئوية للهلاك وفق معادلة Abbott (1925).

$$\%\text{ للموت المصحِّحة} = \frac{\%\text{ للأفراد الحية في المقارنة} - \%\text{ للأفراد الحية في المعاملة}}{100 - \%\text{ للأفراد الحية في المقارنة}} \times 100$$

3-10-2 : تأثير المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك البالغات لعثة التمور *C .cautella*

تم عزل 10 أزواج من بالغات عثة التمور بواقع اربع مكررات لكل مكرر لكل تراكيز من المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا. ووضعت البالغات في العلب زجاجية و بالطريقة نفسها المذكورة سابقا في فقرة 3-10-1 تمت المعاملة و وبالتركيز نفسه المذكورة آنفاً إذ سُجِّلت نسبة هلاك البالغات لمدة 7 ايام وقد تم حساب النسب المئوية للهلاك البالغات وصُحِّحت وفق معادلة Abbott (Abbott، 1925).

3-10-3 : تأثير المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الاطوار اليرقية لعثة التمور *C .cautella*

تم عزل 10 ازواج من الاطوار اليرقية لعثه التمور (الطور الثاني و الطور الخامس) كل منها على حده بواقع اربع مكررات لكل مكرر ,و تم الرش باستعمال التراكيز المختلفة للمستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا (1% و2% و 3%) , معاملة السيطرة التي رشت بالماء فقط , تمت المعاملات كما جاء في الفقرة (3-10-1). و سُجِّلت نسب الهلاك للأطوار اليرقية كما مرّ ذكره سابقا .

4-10-3 : دراسة تأثير المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في بعض هلاك البالغات لعثة التمور *C .cautella*

تمت معاملة بالغات عثه التمور باستعمال التراكيز المختلفة للمستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا كما جاء في الفقرة (3-10-2) و تمت المعاملات كما جاء في الفقرة (3-10-2) . تم وتسجيل نسب هلاك الاطوار البالغات كما مرّ ذكره.

11-3 التصميم و التحليل الاحصائي

نفذت التجارب العاملية Fectorial Experemants وفق التصميم العشوائي الكامل Complete Random Design (CRD) بثلاث عوامل (درجة الحرارة ,التركيز ,الوقت) وقُورنت الفروقات بين متوسطات المعاملات حسب قيمة اقل فرق معنوي (L.S.D) Least Signifecant Deffrance وعند مستوى احتمالية 0.05 , حُلّلت البيانات بواسطة البرنامج الإحصائي Genestat (الاسدي، 2019).

4- النتائج و المناقشة Results and Discussion

4- 1 : التشخيص المظهري و الجزيئي لحشرة عثه التمور *C . cautella*

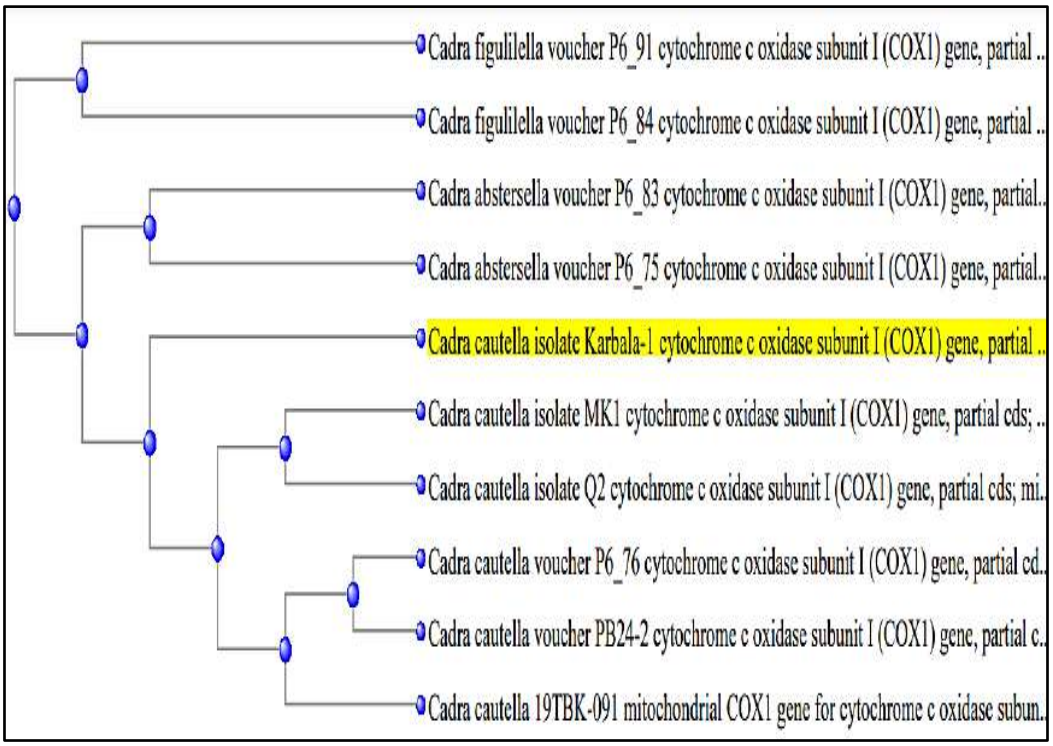
4-1-1 : التشخيص المظهري لحشرة عثه التمور *C. cautella*

تم التأكد من تشخيص عثه التمور *C. cautella* حسب الصفات التصنيفية باستخدام المفاتيح التقسيمية الخاصة بعائلة Pyralidae (العزاوي و مهدي, 1983) . ووجد ان الحشرة المشخصة في هذه الدراسة لها صفات مظهرية مميزة التي تمثل بالجناح الامامي 14-22 ملم رمادي اللون اسمر داكن مع وجود علامات داكنة و خط متعرج ابيض أو اصفر يحيط به شريط أسمر وشريط أخر أفتح لونا أما الجناح الخلفي أبيض مع وجود شريط اسمر وشعيرات قصيرة بيضاء حوله (Ress، 2007) .و أن هذه الصفات المظهرية لها اهمية كبيرة في تشخيص نوع *C. cautella* و التي من خلالها يمكن التميز بسهوله بين الانواع الخمسة المنتشرة في العراق و التي يرتبط تصنيفها العلمي للجنس *Cardra* (Madj-Marani واخرون، 2023).

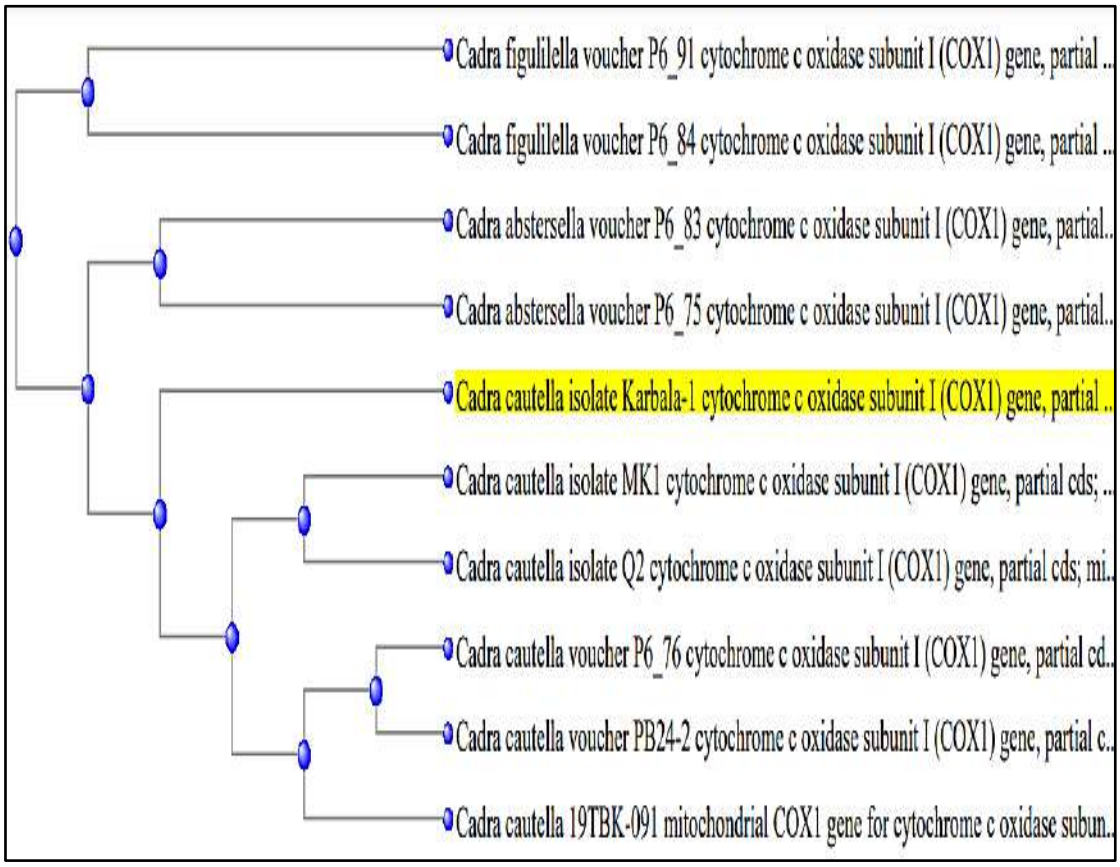
الصوره (14) اهم الصفات المظهر لعثه *C. cautella* (Ress، 2007)

2-1-4 : التشخيص الجزيئي لعثة التمور *C. cautella*

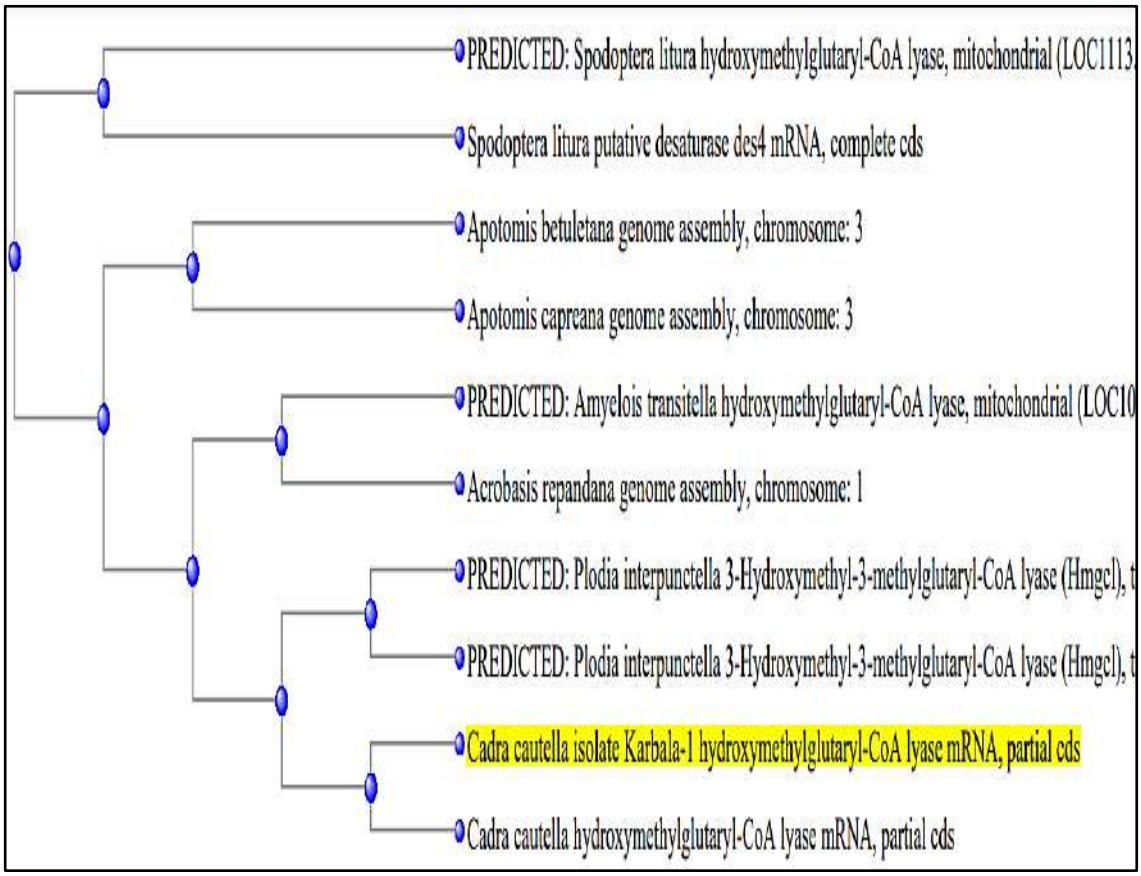
تم تطبيق التأكيد الجزيئي لـ *C. cautella* المنتشرة في محافظة كربلاء باستخدام تقنية NGS من خلال تحديد تسلسل جينات مهمة من جينات المايتوكوندريا للحشرة . أظهرت النتائج تباينًا داخل تسلسلات *C. cautella* التي تم جمعها من محافظة كربلاء (الشكل 15). ومع ذلك، أظهرت تسلسلات mtCOX لـ *C. cautella* تشابهًا كبيرًا جدًا (100٪) مع مختلف العزلات العالمية لـ *C. cautella*، (الشكل15). وبالتالي، تلقت تسلسلات mtCOX أرقام وصول فريدة في قواعد بيانات GenBank PP916775 و PP921921 مع عزلة *C. cautella* Karbala-1. كشف التحليل التطوري أيضًا عن وجود علاقة وثيقة بين عزلات *C. cautella* وتلك الموجودة في نفس الفرع (الشكل 16). تم إيداع جينين من جينات *C. cautella* hydroxymethylglutaryl-CoA lyase و vitellogenin في GenBank تحت أرقام الوصول PP928485 و PP928484. وبالتالي، تم تقديم هذه التسلسلات إلى GeneBank كمسودة أولى للجينوم الكامل لـ *C. cautella*



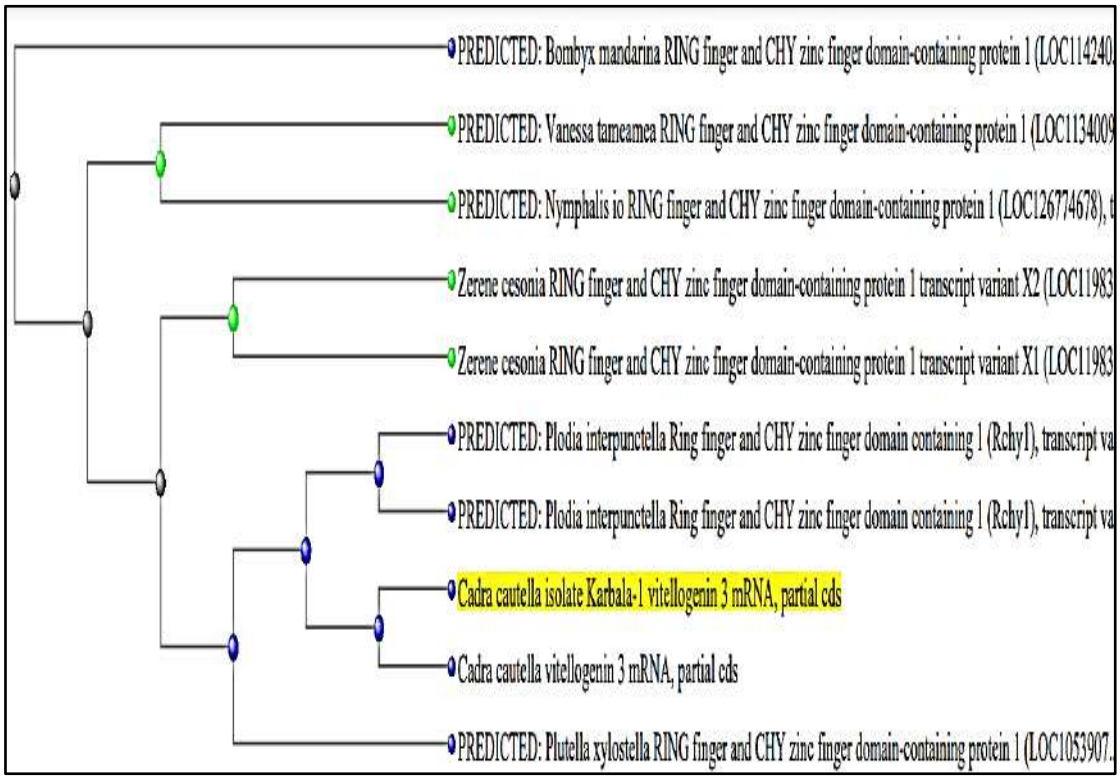
الشكل (15): الشجرة الوراثية للحشرة *C. cautella* isolate Karbala-1 (مضلله باللون الأصفر) والتي أنشئت بالاعتماد على تشابه تتابعات قواعدها النايتروجينية للجينCOX1 مع تتابعات السلالات العالمية للجيّن و الحشرة نفسه وحشرات أخرى التي تم الحصول عليها من مستوعب بيانات GenBank



الشكل (16) الشجرة الوراثية الشجرة التطورية لجين عزل *C. cautella* isolate Karbala-coA (مظللة باللون الأصفر)، والتي تم إنشاؤها بناءً على تشابه تسلسلات القاعدة النيتروجينية الخاصة بها مع تسلسلات السلالات العالمية للبكتيريا المتعايشة داخل الحشرات التي تم الحصول عليها من مستودع بيانات GenBank



الشكل (17) الشجرة الوراثية الشجرة التطورية لجين عزل *C. cautella* isolate Karbala-1 hydromethylutartl -coA (مظللة باللون الأصفر)، والتي تم إنشاؤها بناءً على تشابه تسلسلات القاعدة النيتروجينية الخاصة بها مع تسلسلات السلالات العالمية للبكتيريا المتعايشة داخل الحشرات التي تم الحصول عليها من مستودع بيانات GenBank



الشكل (18) الشجرة التطورية لجين *C. cautella* isolate Karbala-1 (مظللة باللون الأصفر)، والتي تم إنشاؤها بناءً على تشابه تسلسلات قواعدها النيتروجينية مع تسلسلات السلالات العالمية للبكتيريا المتعايشة داخل الحشرات والتي تم الحصول عليها من مستودع بيانات GenBank

في الوقت الحاضر، أصبحت *C. cautella* آفة خطيرة في مخازن كربلاء. يهدف هذا البحث إلى تحديد *Cadra cautella* في كربلاء جزيئيًا. تم استخدام جينات mtCOI و mtCOX للتعريف وتسجيلها في GenBank. تم تسلسل خمس عينات من مواقع مختلفة في مدينة كربلاء باستخدام طريقة التسلسل من الجيل التالي لتحديد الحشرات وتعايشيها. ونتيجة لذلك، تم تسجيل تسلسلين من *Cadra cautella* في GenBank، وتم تسجيل جينين آخرين، hydroxymethylglutaryl-CoA lyase و vitellogenin في GenBank تحت أرقام الوصول PP928485 و PP928484. هذه هي المرة الأولى التي يتم فيها التعرف على *C. cautella* جزيئيًا. تعتبر هذه أول دراسة حول هذه الآفة باستخدام التقنيات الجزيئية وهو مشابه للعديد من الدراسات التي أجريت على الحشرات في كربلاء (Kareem واخرون، 2020) .ومع ذلك، هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات للعثور على الرابط بين الحشرة وتكيفها.

2-4 دراسة تأثير تداخل درجات الحرارة وبعض أصناف التمور في حياتية عثة التمور *C. cautella*

1-2-4 : تأثير درجة الحرارة 20±2 م° في طول مدة الاعمار اليرقية و الدور العذري و دور الحشرة الكاملة لعثه التمور *C .cautella* عند خمسه أصناف من التمور

يبين (الجدول 4) تأثير أصناف التمور في حياتية عثة التمور*C. cautella* و عند درجة الحرارة 20±2 م° و رطوبة نسبية 70±5% . أظهرت نتائج الدراسة ان هناك فروقات معنوية في فترة الطور اليرقي المرباة على صنفي خضراوي ومطوك حيث كانت 31.25 و 39.28 يوما، على التوالي. كما كانت هناك فروقات معنوية واضحة جدا في فترة الطور اليرقي بين صنفي خضراوي وصنف مكتوم 31.25 و 45.25 يوما، على التوالي, وبين صنفي خستاوي وبربن وصنف مكتوم 26.41, 27.40 و 45.25 يوما، على التوالي. بينما لم تكن هناك اختلافات معنوية في فترة الطور اليرقي المرباة عند أصناف خضراوي و خستاوي و بربن حيث كانت 31.25 و 26.41 و 27.40 يوما، على التوالي ، بالنسبة للدور العذري كانت هناك اختلافات معنوية في فترة الدور العذري المرباة على اصناف خضراوي و مطوك و خستاوي و بربن حيث كانت 16.00 و 18.82 و 12.44 و11.88 يوما ، على التوالي ، بينما لم تكن هناك فروقات معنوية في فترة الدور العذري بين الصنفين خضراوي و مكتوم حيث كانت 16.00 و 15.03 يوما، على التوالي. كما أظهرت نتائج الدراسة ان صنف التمور كان له تأثير على عمر عثة التمور*C .cautella* حيث سجلت الحشرات الكاملة المرباة على الصنف بربن اقصر فترة عمر بلغت 7.57 يوما وبفروق معنوية واضحة عند الصنفين خضراوي و مطوك حيث كانت 10.25 و12.73 يوما، على التوالي، وبين خضراوي و مكتوم 10.25 و 15.65 يوما على التوالي ، بينما لم تكن هناك اختلافات معنوية بين صنفي خضراوي وخستاوي 10.25 و 11.03 يوما على التوالي. يتبين عن طريق النتائج المذكورة ان لصنف التمور تأثير واضح على حياتية عثة التمور *C .cautella* اذا كان الصنف مكتوم اكثر الاصناف تأثيرا في زيادة فترتي الدور اليرقي و عمر الحشرة الكاملة و خفض الدور العذري هذا يعود الى تاثير درجات الحرارة على الصفات الفيزيائية والصفات الكيميائية السكريات الكلية السكريات المختزلة. الجلوكوز- الفركتوز نسبة المواد الصلبة ونسبة الفقد فى الوزن واللون في التمور بأضافة الى تاثير الصفات الريولوجية القوة القساوة معامل الاختراق الصلابة - التماسك الزنبركية الرجوعية الالتصاق (المظفر، 2019) .

الجدول (4) تأثير صنف التمور في حياتية عثة التمور *C .cautella* عند درجة حرارة 20±2 م° ورطوبة نسبية 70±5 %

صنف التمر	معدل الاوجه الحياتية (يوم)		
	الدور اليرقي	الدور العذري	عمر الحشرة الكاملة
خضراوي	31.25	16.00	10.25
مطوك	39.28	18.82	12.73
مكتوم	45.25	15.03	15.65
خستاوي	26.41	12.44	11.03
بربن	27.40	11.88	7.57
قيمة $LSD_{0.05}$	الاطوار=2.49	الاصناف=3.21	التداخل= 5.57

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

4-2- 2 : تأثير درجات الحرارة 25±2 م° في طول مدة الاعمار اليرقية و الدور العذري و دور الحشرة الكاملة لعثه التمور *C .cautella* عند خمسه أصناف التمور

يبين الجدول (5) تأثير صنف التمر في حياتية عثة التمور *C .cautella* عند درجة الحرارة 25±2 م ° و رطوبة نسبية 70±5% أظهرت نتائج الدراسة ان هناك اختلافات معنوية في فترة الدور اليرقي المرباة على أصناف التمر خضراوي و مطوك و مكتوم وصنفي خستاوي و بربن حيث كانت 36.39, 39.82, 39.63 و 27.07 و 28.95 يوما على التوالي. بينما لم تكن هناك فروقا معنوية في فترة الدور اليرقي بين الصنفين خستاوي و بربن حيث كانت 27.07 و28.95 يوما على التوالي. كما كانت هناك اختلافات معنوية في فترة الدور العذري بين صنفي التمر خضراوي و المكتوم وبين الاصناف مطوك, خستاوي, و بربن حيث كانت 18.69 و18.00 و 13.53, 13.65, و 12.38 يوما على التوالي, بينما لم تكن هناك اختلافات معنوية في فترة الدور العذري بين الصنفين خضراوي و مكتوم, وبين مطوك و خستاوي حيث كانت 18.6, 18.00 و 13.5, 13.6 يوما على التوالي. كما يوضح الجدول ان صنف التمر كان له تاثير على عمر عثة التمور *C .cautella* حيث سجلت الحشرات الكاملة على الصنف بربن اقصر فترة عمر لعثة التمور بلغت 9.1 يوما, وبفروق معنوية واضحة عن الاصناف مكتوم و خضراوي حيث كانت 13.75, و11.71 يوما على التوالي. بينما لم تكن هناك اختلافات معنوية في عمر الحشرات الكاملة عند صنفي التمر مطوك و خستاوي حيث كانت 10.53 و 10.03 يوما على التوالي. يتبين

عن طريق النتائج المذكورة ان لاصناف التمور تاثير واضح على حياتية عثة التمور *C. cautella*. اذا كان الصنف مكتوم اكثر الاصناف تاثيرا في زيادة فترتي الدور اليرقي و فترة عمر الحشرة الكاملة و خفض الدور العذري هذا يعود الى تاثير درجات الحرارة على الصفات الفيزيائية والصفات الكيميائية السكريات الكلية السكريات المختزلة. الجلوكوز- الفركتوز نسبة المواد الصلبة ونسبة الفقد فى الوزن واللون في التمور بأضافة الى تاثير الصفات الريولوجية القوة القساوة معامل الاختراق الصلابة - التماسك الزنبركية الرجوعية الالتصاق (المظفر، 2019) .

الجدول (5) تأثير صنف التمور في حياتية عثة التمور *C .cautella* عند درجة حرارة 25±2 م° و رطوبة نسبية 70±5%

صنف التمر	معدل الاوجه الحياتية (يوم)		
	الدور اليرقي	الدور العذري	عمر الحشرة الكاملة
خضراوي	36.39	18.69	11.71
مطوك	39.82	13.53	10.53
مكتوم	39.63	18.00	13.75
خستاوي	27.07	13.65	10.03
بربن	28.95	12.38	9.15
قيمة $LSD_{0.05}$	الاطوار=1.92	الاصناف=2.48	التداخل= 4.30

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

3-2-4 : تأثير درجات الحرارة 30±2 م° في طول مدة الاعمار اليرقية و الدور العذري و دور الحشرة الكاملة لعثه التمور*C. cautella* عنده خمسه أصناف من التمور

يبين (الجدول 6) تأثير صنف التمر في حياتية عثة التمور *C .cautella* عند درجة الحرارة 30±2 م° و رطوبة نسبية 70±5 % . أظهرت نتائج الدراسة وجود اختلافات معنوية في فترة الدور اليرقي المرباة على صنفي التمر خضراوي و مطوك و بين أصناف التمر مكتوم و خستاوي و بربن حيث كانت 22.54 ,و يوما على التوالي. بينما لم يكن هناك اختلافات معنويه في فترة الدور اليرقي بين صنفي مكتوم و خستاوي حيث كانت 22.5 و 21.4 يوما على التوالي, كما يشير الجدول الى وجود اختلافات معنوية في فترة الدور العذري بين اصناف التمر خضراوي

و مطوك ومكتوم و خستاوي و بربن حيث كانت 18.6 , 15.7 , 11.8, 10.9 , و13.1 يوما على التوالي. بينما لم تكن هناك فروقات معنوية بين صنفي مكتوم وخستاوي حيث كانت 11.8 و10.9 يوما على التوالي, وبين مكتوم وبربن حيث كانت 11.8 و 13.1 يوما على التوالي. كما يشير الجدول الى ان اصناف التمر كان له تاثير واضح على عمر عثة التمور حيث سجلت الحشرات الكاملة فترات عمرية مختلفة وبفروق معنوية واضحة عند الاصناف خضراوي و مطوك و مكتوم و بربن و خستاوي 11.06, 13.00 و 9.01 و 9.46 و 5.62 يوما على التوالي. بينما لم تكن هناك فروقات معنوية بين صنف مكتوم وخستاوي حيث كانت الفترة العمرية للحشرة الكاملة 9.01 و 9.46 يوما على التوالي. يتبين عن طريق النتائج المذكورة أن لاصناف التمور تاثير واضح على حياتية عثة التمور*C .cautella* اذا كان الصنف خضراوي اكثر الاصناف تاثيرا في زيادة فترتي الدور اليرقي و فترة الدور العذري و خفض فترة عمر عثة التمور هذا يعود الى تاثير درجات الحرارة على الصفات الفيزيائية والصفات الكيميائية السكريات الكلية السكريات المختزلة. الجلوكوز- الفركتوز نسبة المواد الصلبة ونسبة الفقد فى الوزن واللون في التمور بأضافة الى تاثير الصفات الريولوجية القوة القساوة معامل الاختراق الصلابة - التماسك الزنبركية الرجوعية الالتصاق (المظفر ,2019) .

الجدول (6) تأثير صنف التمور في حياتية عثة التمور *C .cautella* عند درجة حرارة 30±2 م° ورطوبة نسبية 70±5 %

صنف التمر	معدل الاوجه الحياتية (يوم)		
	الدور اليرقي	الدور العذري	عمر الحشرة الكاملة
خضراوي	34.44	18.62	11.06
مطوك	45.57	15.78	13.00
مكتوم	22.54	11.84	9.01
خستاوي	21.46	10.96	9.46
بربن	27.65	13.15	5.62
قيمة $LSD_{0.05}$	الاطوار= 1.63	الاصناف=2.10	التداخل= 3.64

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

4-2-4 : تأثير درجات الحرارة 35±2 م° في طول مدة الاعمار اليرقية و الدور العذري و دور الحشرة الكامل لعثه التمور *C. cautella* عند خمسه أصناف من التمور

يبين (الجدول 7) تأثير اصناف التمر في حياتية عثة التمور *C .cautella* عند درجة الحرارة 35±2 مْ و رطوبة نسبية 70±5% أظهرت نتائج الدراسة إلى وجود فروقات معنوية في فترة الدور اليرقي لعثة التمر المرباة على صنفي التمر خضراوي ومطوك وبين اصناف التمر مكتوم و خستاوي و بربن حيث كانت فترة الدور اليرقي 34.75 و 23.56 و21.50 و 22.50 يوما على التوالي. بينما لم تكن هناك فروقا معنوية في فترة الدور اليرقي للحشرة عند الصنفين خستاوي و بربن حيث كانت 21.50 و22.50 يوما على التوالي. وبين صنفي مكتوم وبربن حيث كانت 23.56 و 22.50 يوما على التوالي. كما ويشير الجدول الى وجود فروقات معنوية في فترة الدور العذري للحشرة عند صنف خضراوي وصنفي مطوك ومكتوم 19.37 و13.08 و 13.70 يوما على التوالي, وعند صنف خضراوي وصنفي خستاوي و بربن 19.37 و 12.88 و15.7 يوما على التوالي. بينما لم تسجل اختلافات معنويه في فتره الدور العذري للحشرة عند اصناف مطوك و مكتوم حيث كانت 13.08 و13.70 يوما على التوالي, وعند صنف مطوك وخستاوي حيث كانت 13.08 و 12.88 يوما على التوالي. كما يشير الجدول الى ان اصناف التمر كان لها تاثير على عمر عثة التمور *C .cautella* , حيث سجلت الحشرات الكاملة المرباة على الصنف بربن اقصر فترة عمر للحشرات الكاملة بلغت 5.75 يوما وبفروق معنوية واضحة عن الاصناف خضراوي و مطوك و مكتوم و خستاوي و بربن التي لم تسجل اختلافات معنوية. يتبين عن طريق النتائج المذكورة ان لصنف التمور تاثير واضح على حياتية عثة التمور *C .cautella* اذا كان الصنف خضراوي اكثر الاصناف تاثيرا في زيادة فترتي الدور اليرقي و فترة عمر الحشرة الكاملة و الدور العذري. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشارت اليه دراسة عبد و اخرون (2011) . الى ما ذكره AL- Deeb، (2012) من ان للصنف الغذائي تاثيرات واضحة على حياتية الحشرات، وقد يعود السبب في ذلك إلى الأختلافات بين أصناف التمور وعلى ما تحتويه من المواد الغذائية و البروتينات و الكربوهيدرات و الدهون المعدنية كالكالسيوم, وأيضاً تحتوي على العناصر النزرة كالرصاص و الحديد و المغنسيوم والنحاس و المنغنيز (عبد و اخرون ، 2011). كما تتباين أصناف التمور في محتواها من المركبات الفينولية و مضادات الاكُسدة من صنف إلى آخر (المظفر، 2019) .

الجدول (7) تاثير صنف التمور في حياتية عثة التمور*C .cautella* عند درجة حرارة 35±2 م° ورطوبة نسبية 70±5%

صنف التمر	معدل الاوجه الحياتية (يوم)		
	الدور اليرقي	الدور العذري	عمر الحشرة الكاملة
خضراوي	34.75	19.37	14.50
مطوك	48.51	13.08	12.19
مكتوم	23.56	13.70	8.63
خستاوي	21.50	12.88	7.25
بربن	22.50	15.75	5.75
قيمة $LSD_{0.05}$	الاطوار= 1.57	الاصناف=1.40	التداخل= 3.14

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

5-2-4 : تأثير تداخل أصناف التمور المختلفة مع درجات الحرارة في حياتية عثة التمور *C. cautella* .

يبين (الجدول 8) تأثير تداخل اصناف التمور و درجات الحرارة 20, 25, 30 ,35±2 مْ في حياتية عثة التمور*C .cautella* عند رطوبة نسبية 70±5% .اظهرت نتائج الدراسة ان هناك فروقات معنوية في فترة الدور اليرقي بين درجتي الحرارة 20 و 25 ±2 مْ و 30 و35 ±2 مْ عند اصناف التمر مطوك ومكتوم 39.28 , 39.82 و45.57 و 48.51 و 45.25 و 39.63 و 22.54 و 23.56 يوما على التوالي. كانت هناك اختلافات معنوية واضحة في فترة الدور اليرقي بين درجتي الحرارة 25 و 35 ±2 مْ ، بينما لم تكون هناك فروقات معنويه في فترة الدور اليرقي للحشرة بين درجات الحرارة 20 و 25±2 م° و30 و35±2 مْ عند صنفي خضراوي و خستاوي. كما تبين من خلال التحليل الاحصائي ان فترة الدور اليرقي انخفضت بزيادة درجة الحرارة في كل الاصناف. كما ويبين الجدول ان هناك فروقات معنوية في فترة الدور العذري للحشرة عند درجتي الحرارة 20 و 25 و35 ±2 مْ عند صنف مطوك 18.82 و13.53و13.08 يوما على التوالي. كما يوضح الجدول ان هناك فروقات معنويه واضحة في فترة الدور العذري عند درجات الحرارة 25 و30 و35 ±2 مْ عند صنف مكتوم حيث كانت 18 و 11.84 و 13.70 يوما على التوالي. لوحظ ايضا ان هناك فروقات معنوية واضحة في الدور العذري للحشرة عند

درجتي الحرارة 20 و 35±2 مْ عند صنف بربن حيث كانت 11.88 و 15.75 يوما على التوالي. بينما لم تكن هناك فروقات معنوية في فترة الدور العذري عند درجات الحرارة 20 و25 و 30 و35±2 مْ المربى على صنفي التمر خضراوي و خستاوي. كما يتبين ان فترة الدور العذري للحشرة انخفضت بزيادة درجات الحرارة في كل الاصناف. كما أظهرت نتائج الدراسة الى وجود فروقات معنوية في عمر عثة التمور *C. cautella* وعند درجات الحرارة 20 و30 و35 ±2 مْ عند اصناف التمور خضراوي و مكتوم و بربن حيث كانت 10.25، 11.06، 14.50 و15.65، 9.01، 8.63 و7.57، 5.62 ، 5.75 يوما على التوالي. كما يتبين من خلال الجدول ان هناك فروقات معنوية واضحة في عمر الحشرة الكاملة عند درجتي الحرارة 20 و 35 ±2 مْ عند الصنف خستاوي 11.03 و 7.25 يوما على التوالي. كما يبين ايضا من خلال الجدول بعدم وجود فروقات معنوية بين درجات الحرارة 20 ,25 ,30 و35 ±2 مْ في فترة عمر الحشرة الكاملة عند صنف مطوك 12.73 , 10.53 , 13 و12.19 يوما على التوالي. ان عمر الحشرة الكاملة ازداد بزيادة درجات الحرارة في كل الاصناف, عن طريق النتائج المذكورة لوحظ ان لدرجات الحرارة تاثير واضح في الاوجه الحياتية لعثة التمور*C. cautella* المرباة على أصناف تمر مختلفة وهذا يتفق مع ما ذكر Mignon و Gasper (1996) . ان لدرجات الحرارة تاثير واضح في حياتية عثه التمور *C. cautella* . كما يتبين من مما سبق ان درجة الحرارة 35±2 مْ هي انسب درجة حرارة لتطور الحشرة بين اصناف التمور المستخدمة في الدراسة حيث تطورت بشكل اسرع و طال عمر الحشرة الكاملة, قد يعود السبب في ذلك الى انه كلما اقتربت درجة الحرارة الى درجة الحرارة المثلى للنمو الحشرة سيؤدي ذلك الى تغذية الحشرة بشكل امثل و بالتالي تنمو و تتطور بشكل أسرع وستكون فترتي الدور اليرقي و فترة الدور العذري اقصر من فترة عمر الحشرة الكاملة. كما ذكر AL-Deeb (2012) . ان انسب درجة حرارة لأي كائن حي هي 25-35±2 مْ وهي الدرجة المثلى لنمو و تطور الحشرات. اشارت نتائج الدراسة الحالية الى ان عثة التمور*C. cautella* تأثرت و بشكل كبير بدرجات الحرارة اذ انها تنمو في مدى محدد من درجات الحرارة اذ انخفض او ارتفع هذا المدى يسبب في حدوث اختلال في طول او قصر فتره حياة الحشرة .

الجدول (8) تأثير تداخل اصناف التمور و درجات الحرارة في حياتية عثة التمور *C. cautella* عند ورطوبة نسبية 70±5 %

معدل الاوجه الحياتية (يوم)	الصنف	درجة الحرارة			
		20±2 م°	25±2 م°	30±2 م°	35±2 م°
فترة الطور اليرقي	خضراوي	31.25	36.39	34.44	34.75
	مطوك	39.28	39.82	45.57	48.51
	مكتوم	45.25	39.63	22.54	23.56
	خستاوي	26.41	27.07	21.46	21.50
	بربن	27.40	28.95	27.65	22.50
قيمة $LSD_{0.05}$		الحرارة=3.018	الصنف=2.7		التداخل=6.036
فترة الطور العذري	خضراوي	16.00	18.69	18.62	19.37
	مطوك	18.82	13.53	15.78	13.08
	مكتوم	15.03	18.00	11.84	13.70
	خستاوي	12.44	13.65	10.96	12.88
	بربن	11.88	12.38	13.15	15.75
قيمة $LSD_{0.05}$		الحرارة=1.880	الصنف=1.68		التداخل=3.760
عمر الحشرة الكاملة	خضراوي	10.25	11.71	11.06	14.50
	مطوك	12.73	10.53	13.00	12.19
	مكتوم	15.65	13.75	9.01	8.63
	خستاوي	11.03	10.03	9.46	7.25
	بربن	7.57	9.15	5.62	5.75
قيمة $LSD_{0.05}$		الحرارة= 1.574	الصنف= 1.408		التداخل=3.147

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

4- 3: دراسة تأثير تداخل درجات الحرارة مع جهاز التفريغ الهوائي و عند أصناف مختلفة من التمور في حياتية عثة التمور *C. cautella*

4-3-1 : تأثير تداخل درجات الحرارة مع جهاز التفريغ الهوائي وبعض أصناف التمور في هلاك الطور اليرقي الثاني لعثة التمور*C. cautella*

يبين (الجدول 9) أن استخدام الحرارة العالية مع التفريغ الهوائي ادى الى نسب قتل عالية ليرقات عثه التمور*C. cautella* مع معاملات درجات الحرارة 45 و 40 و 35 م˚ و ضمن فترات زمنية 30 و60 و 120 و 180 دقيقة و قد تفوق جهاز التفريغ الهوائي حيث وصلت نسبة القتل الى 100% في 180 دقيقة ليرقات الدور الثاني لعثه التمور *C. cautella* . تشير نتائج التحليل الاحصائي الى عدم وجود فروقات معنوية بين أصناف التمور بربن و مطوك و خستاوي و خضراوي و مكتوم . كما و تشير بيانات (الجدول 8) الى أن نسب القتل في يرقات الدور الثاني كانت تزداد بارتفاع درجة الحرارة المستخدمة في التجربة و زيادة فترة التعريض ، فلو نظرنا الى الفترة الزمنية لحصول القتل 100% في يرقات الدور الثاني لعثه التمور *C. cautella* لوجدنا أن اليرقات كانت أكثر حساسية عند درجة الحرارة 45 م˚ من غيرها حيث هلك جميع اليرقات بعد تعرضه لفترة 120 دقيقة و لكل أصناف التمور الخمس بربن و مطوك و خستاوي و خضراوي و مكتوم ، و عند درجة حرارة 35 و 40 حصلت نسب هلاك ولجميع اليرقات بعد فتره تعريض 180 دقيقة حيث وصلت نسبة الهلاك 100% . اما النسبة لمعدل الهلاك كانت افضل درجة حرارة هي درجة حرارة 45 و لجميع الاصناف حيث بلغت 56.66 بربن و57.5 مطوك و 57.5 خستاوي و58.33 خضراوي و 55.83 مكتوم . اما بالنسبة لمعدل تأثير الفترة الزمنية للتعريض و لكل الاصناف كانت الافضل هي 180 دقيقة حيث بلغ معدل الهلاك لليرقات 100% عند درجتي 35 ،40 لكل أصناف التمور .

الجدول (9) تأثير معاملات التفريغ الهوائي مع درجات الحرارة العالية في هلاك الطور اليرقي الثاني لعثة التمور *C .cautella*

صنف التمر	الحرارة	النسبة المئوية للهلاك خلال المدة الزمنية (بالدقيقة)				معدل نسب الهلاك لكل درجة حرارة
		30	60	120	180	
بربن	35	27.5	37.5	45.0	100	52.50
	40	30.0	35.0	62.5	100	56.88
	45	32.5	37.5	100	100	56.66
مطوك	35	30.0	37.5	50.0	100	54.38
	40	25.0	32.5	60.0	100	54.38
	45	30.0	42.5	100	100	57.50
خستاوي	35	27.5	35.0	62.5	100	56.25
	40	27.5	37.5	47.5	100	53.13
	45	32.5	40.0	100	100	57.50
خضراوي	35	25.0	35.0	45.0	100	51.25
	40	30.0	35.0	65.0	100	57.50
	45	32.5	42.5	100	100	58.33
مكتوم	35	25.0	35.0	45.0	100	51.25
	40	30.0	32.5	62.5	100	56.25
	45	30.0	37.5	100	100	55.83
معدل تاثير المدة الزمنية		29.0	36.8	69.66	100	
قيمة $LSD_{0.05}$	الاصناف = 6.70 الحرارة =5.19 المدة =5.99 التداخل= 17.88					

* كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

2-3-4 : تأثير تداخل درجات الحرارة مع جهاز التفريغ الهوائي وبعض أصناف التمور في هلاك الدور اليرقي الخامس لعثة التمور *C. cautella*

بين (الجدول 10) أن أستخدام الحرارة العالية مع التفريغ الهوائي ادى الى نسب قتل عالية ليرقات الطور الخامس لعثه التمور ***C. cautella*** مع معاملات درجات الحرارة 45 و 40 و 35 م˚ و ضمن فترات زمنية 30 و 60 و 120 و 180 دقيقة . قد تفوق جهاز التفريغ الهوائي حيث وصلت نسبة القتل 100% في 180 دقيقة و لكل درجات الحرارة 35 و 40 و 45 م˚، و تشير نتائج التحليل الاحصائي الى عدم وجود فروقات معنوية بين اصناف التمور المستخدمة بربن و مطوك و خستاوي و خضراوي و مكتوم .كما و تشير نتائج (الجدول 9) الى أن نسب القتل في يرقات الطور الخامس كانت تزداد بارتفاع درجة الحرارة المستخدمة و زيادة فترة التعريض ، حيث ان الفترة الزمنية 180 دقيقة ادت الى حصول نسبة قتل بلغت 100% في يرقات الطور الخامس لعثه التمور *C. cautella* عند درجة الحرارة 45 م˚ حيث هلكت جميع اليرقات في فترة 180 دقيقة و لكل أصناف التمور الخمسة بربن و مطوك و خستاوي و خضراوي و مكتوم ، اما بالنسبة لدرجة الحرارة 45 م˚ في الفترة الزمنية 120 دقيقة و كانت نتائج التحليل الاحصائي تشير الى وجود فروقات معنوية واضحة مع صنف التمر مطوك و بربن و بين بقية الاصناف . حيث صنف مطوك بمعدل هلاك بلغ 85% ، وصنف بربن تفوق بمعدل هلاك بلغ 82.5% ليرقات الطور الخامس و بين جميع اصناف (الصور 18)

اما النسبة لمعدلات الهلاك كانت افضل درجة حرارة هي 45 م˚ و لجميع الاصناف التمور . اما بالنسبة لمعدل تأثير الفترة الزمنية للتعريض و لكل الاصناف كانت الافضل هي 180 دقيقة حيث بلغ معدل الهلاك 100% عند درجتي 35 و 40 م˚ .

الصوره (18) هلاك اليرقات بعد عملية التفريغ الهوائي على صنف مكتوم قوة التكبير 2X

الجدول (10) تأثير معاملات التفريغ الهوائي مع درجات الحرارة العالية في هلاك الطور اليرقي الخامس لعثة التمور *C .cautella*

صنف التمر	الحرارة	النسبة المئوية للهلاك خلال المدة الزمنية (بالدقيقة)				معدل نسب الهلاك لكل درجة حرارة
		30	60	120	180	
بربن	35	27.5	40.0	62.5	100	61.25
	40	32.5	35.0	65.0	100	58.1
	45	32.5	30.0	82.5	100	61.3
مطوك	35	30.0	32.5	47.5	100	52.5
	40	30.0	35.0	60.0	100	56.3
	45	30.0	40.0	85.0	100	63.0
خستاوي	35	32.5	35.0	65.0	100	58.1
	40	30.0	35.0	65.0	100	57.5
	45	30.0	35.0	65.0	100	57.5
خضراوي	35	27.5	35.0	62.5	100	56.9
	40	32.5	40.0	62.5	100	58.8
	45	30.0	32.5	67.5	100	57.5
مكتوم	35	25.0	35.0	60.0	100	55.0
	40	30.0	35.0	65.0	100	57.5
	45	30.0	40.0	65.0	100	58.8
معدل تاثير المدة الزمنية		30.0	35.7	65.3	100	
قيمة $LSD_{0.05}$	الاصناف = 8.27 الحرارة = 6.40 المدة = 7.40 التداخل= 22.07					

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

3-3-4 : تأثير تداخل درجات الحرارة مع جهاز التفريغ الهوائي وبعض أصناف التمور في هلاك البالغات عثة التمور*C. cautella*

يبين (الجدول 11) أن أستخدام الحرارة العالية مع التفريغ الهوائي ادى الى نسب قتل عالية لكاملات عثه التمور *C. cautella* مع معاملات درجات الحرارة 45 و 40 و 35 م˚ و ضمن فترات زمنية 30 و 60 و 120 و 180 دقيقة و قد تفوق جهاز التفريغ الهوائي حيث وصلت نسبة الهلاك 100% في 180 دقيقة لبالغات عثه التمور *C. cautella* ، و تشير نتائج التحليل الاحصائي بعدم وجود فروقات معنوية بين الاصناف حيث كانت النتائج متقاربة نسبيا في اصناف التمور بربن و مطوك و خستاوي و خضراوي و مكتوم . كما و تشير البيانات (الجدول 10) الى أن نسب الهلاك في البالغات كانت تزداد بارتفاع درجة الحرارة المستخدمه و زيادة فترة التعريض ، فلو نظرنا الى الفترة الزمنية التي ادت الى حصول نسبه هلاك بلغت 100% في بالغات عثه التمور *C. cautella* لوجدنا أن الكاملات كانت أكثر حساسه عند درجة الحرارة 45 م° حيث هلكت جميع البالغات بعد تعرضها لفترة 180 دقيقة و لكل أصناف التمور بربن و مطوك و خستاوي و خضراوي و مكتوم ، اما بالنسبة لمعدلات الهلاكات كانت افضل درجة حراره هي 45 م˚ و لجميع الاصناف حيث بلغت 63.8 % بربن و63.8% مطوك و 58.2% خستاوي و 59.4 % خضراوي و 58.9 % مكتوم. اما بالنسبة لمعدل تاثير الفترة الزمنية للتعريض و لكل الاصناف كانت الافضل هي 180 دقيقة حيث بلغ معدل الهلاك 100% و لكل أصناف التمور .

يبين عن طرائق التحليل الإحصائي مدى أهمية حفظ التمور باستعمال طريقه التفريع الهوائي في هلاك لعثه التمور *C. cautella* و كما أكدت النتائج وجود اختلافات في حساسية الاعمار المختلفة للحشرة و لجميع المعاملات ، فكان عمر البالغات اكثر حساسية من بقية أعمار الحشرة ، و ان تفسير اختلاف الحساسية في أعمار الحشرة قد يعود إلى تركيب الجدار الخارجي للحشرة وقدرته في العزل الحراري أو قد يعود الى وجود الثغور التنفسية واختلافات تركيبها في كل عمر ومدى قدرتها في السماح لبخار الماء الناجم عن الحرارة من المرور والذي يؤدي عند مروره إلى تبريد جسم الحشرة لمدة توافره وتبخره فقط ولكن بعد نضوحه ترتفع حرارة الجسم ثانية وتظهر أعراض الجفاف والموت بارتفاع حرارة الجسم فيتأثر البروتوبلازم ويتغير فيكون عاملاً إضافيا يسبب الموت في الحشرات المعرضة لهذه المعاملات (سابط ،2009 ; عزيز، 1998). كما يعمل جهاز التفريغ الهوائي على ثلاثة عوامل رئيسة في فتح الثغور التنفسية للحشرة بسبب انعدام الأوكسجين مما يؤدي إلى زيادة سرعة فقد الماء من الجسم بعامل الحرارة (Wiggles،

1972). وكذلك انعدام الأوكسجين الضروري للتنفس و بسبب عامل التفريغ الهوائي الذي يعمل على اختزال نقطة غليان الماء والدم واختزال نقطة تخثر البروتين وأخيراً تأثير درجة الحرارة العالية في تغيير طبيعة بروتوبلازم جسم الحشرة وفي التغيير في انزيمات معينة سيما في فاعلية الأنزيم الـ Meribrane bural errcyme الذي ينظم نفاذية الدهون الفوسفاتية . كما ان التأثير يحث في الجزيئات الكبيرة للبروتينات و الكربوهيدرات و الحامض النووي DNA مؤثرا بذلك بصورة مباشرة في غشاء خلايا الجسم (Chapman، 1975) كما ان تعريض الحشرات الى عامل التفريغ الهوائي يؤدي الى خفض نسبة O_2 و الى ارتفاع في نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون نتيجة المعاملة مما يقلل من نشاطها و فاعليتها بحدود 30 % ثم يزاد الانخفاض الى 60% عند زيادة التعرض بالتالي يتسبب الموت عند فترات التعريض الطويلة (Zhou واخرون، 2001).

الصوره (18) هلاك الكاملات بواسطة جهاز التفريغ الهوائي قوة التكبير x2

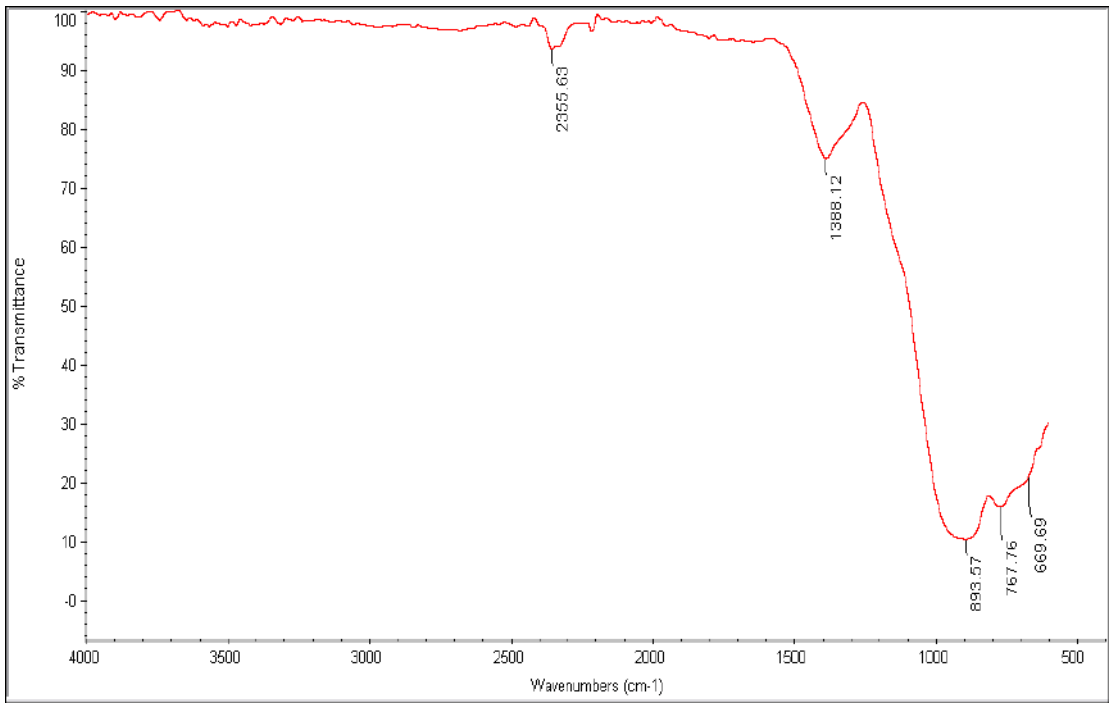
الجدول (11) تأثير معاملات التفريغ الهوائي مع درجات الحرارة العالية في هلاك الدور البالغات لعثة التمور *C .cautella*

صنف التمر	الحرارة	النسبة المئوية للهلاك خلال المدة الزمنية (بالدقيقة)				معدل نسب الهلاك لكل درجة حرارة
		30	60	120	180	
بربن	35	27.5	30.0	62.5	100	55.0
	40	32.5	35.5	65.0	100	58.3
	45	32.5	40.0	82.5	100	63.8
مطوك	35	30.0	32.5	47.5	100	52.5
	40	30.0	35.0	60.0	100	56.3
	45	30.0	40.0	85.0	100	63.8
خستاوي	35	30.0	35.0	65.0	100	57.5
	40	30.0	35.0	65.0	100	57.5
	45	32.5	35.0	65.0	100	58.2
خضراوي	35	27.5	32.5	62.5	100	55.6
	40	32.5	35.0	62.5	100	57.5
	45	30.0	40.0	67.5	100	59.4
مكتوم	35	25.0	35.0	60.0	100	55.0
	40	30.0	35.0	65.0	100	57.5
	45	30.0	40.0	65.5	100	58.9
معدل تاثير المدة الزمنية		30.0	35.7	65.2	100	
قيمة $LSD_{0.05}$	الاصناف = 8.27 الحرارة = 6.40 المدة = 7.40 التداخل= 22.07					

* كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

4-4 تحديد المجاميع الوظيفية لمستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M.oleifera* باستعمال جهاز FTIR

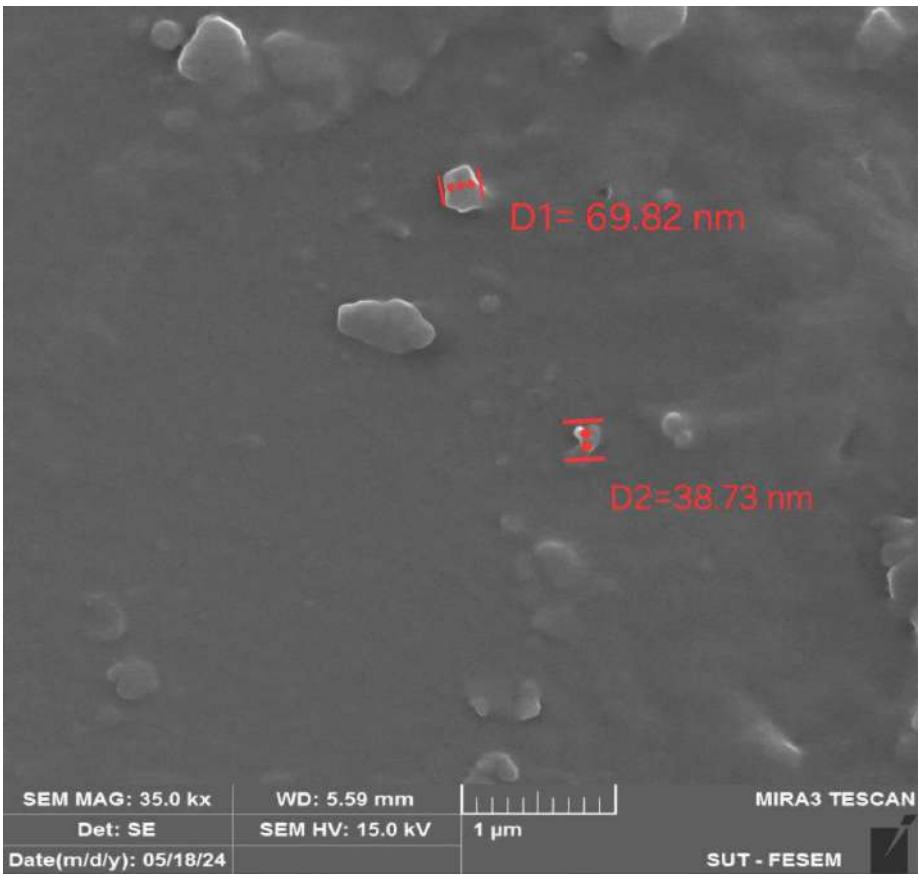
أظهرت نتائج (الشكل 20) وجود عدة قمم في مناطق مختلفة تبين وجود امتصاص للأشعة تحت الحمراء في هذه المناطق وحسب قيم الاعداد الموجية والتي تمثل نوع المجموعة الوظيفية المحددة. إذ يلاحظ وجود قمة ضعيفة عددها الموجي 893.57 سم$^{-1}$ تمثل مجموعة Amines (N-H) وأيضا وجود قمة تمثل امتصاص عند المنطقة ضمن العدد الموجي سم$^{-1}$ تكون حادة الى ضعيفة تشير إلى مجموعة الالكين (C-H) وتليها قمة العدد الموجي لها 76<767سم$^{-1}$ وتُعدُّ قمة متوسطة الى ضعيفة وتمثل مجموعة Alkyene (C =C-H) وكما يظهر الشكل قمم عند المناطق ضمن الأعداد الموجية 1388.12 سم$^{-1}$ تكون ضعيفة إلى متوسطة تمثل مجموعة Alkene (C=C) وقمة سم$^{-1}$ تمثل مجموعة Aromatic (C=C) كما ونلاحظ وجود قمة قوية عند المنطقة التي تمثل العدد الموجي 2355.63 سم$^{-1}$ وهذه تعود الى مجموعة Nitro compound (NO_2) أمّا 1388.12 سم$^{-1}$ فهي تشير إلى مجموعة Aromatic compound (C-H) وتكون قمة ضعيفة الى متوسطة ويبين الشكل القمم ضمن الأعداد الموجية 669.69 سم$^{-1}$ والتي تشير الى مجموعة Alkyl & Aryl Halides (C-F).



الشكل (20) المجاميع الوظيفية للمستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M.oleifera* باستعمال جهاز FTIR

1-4-4 الكشف عن حجم الجزيئات النانوية لمستخلص الكحولي لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* عن طريق استعمال جهاز FE -SEM

فحصت الجسيمات النانوية باستخدام FE-SEM للحصول على شكل عينة مستخلص أوراق المورينجا النانوية وحجم الجزيئات (الصوره 21) . حددت البنية البلورية الجسيمات النانوية بوساطة FE SEM ، وجد أن متوسط الجزيئات النانوية يتراوح ما بين 38.7- 69.82 نانوميتر كان جزيئات المستخلص النانوية بشكل تكتلات غير منتظمة إلى دائرية ومتعددة الاضلاع كما في الشكل الموضح. ومن خلال حجم الجزيئات النانوية تبين أن المستخلص المحضر كان في ابعاد الجسيمات النانوية.



الصوره (21) حجم و شكل الجزئيات النانوية في مستخلص اوراق المورينجا النانوية باستخدام FESEM

2-4-4 تأثير المستخلص الكحولي بصورتيه الطبيعية والنانوية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في حياتية عثة التمور *C. cautella*

1-2-4-4 تأثير المستخلص الكحولي بالصورة الطبيعية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في هلاك الدور اليرقي الثاني لعثة التمور *C .cautella*

تبيّن النتائج الموضّحة في (الجدول 12) تأثير المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في يرقات الطور الثاني لعثة التمور *C .cautella* . يبيّن الجدول تأثير التداخل بين الفترات الزمنية (7,5,3,1) يوم وتراكيز المستخلص جزء بالمليون (1500,1000.500) على يرقات الطور الثاني لعثة التمور *C. cautella* . حيث أظهرت النتائج بأن هناك فروقاً معنوية بين تراكيز 1000،500 ppm خلال المدة الزمنية 3 أيام اذ تفوق التركيزppm 1000 في اليوم الثالث من المعاملة وبمعدل تأثير بلغ 25 % ضد يرقات الطور الثاني مقارنة بمعاملة السيطرة والتي بلغ معدل تأثيرها 0.00 وجد هناك فروقات معنوية بين تراكيز 500 ppm و

1500 خلال المدة الزمنية 5 ايام حيث تفوق عامل التركيز 1500 ppm و بمعدل 20% مقارنة بمعاملة السيطرة والتي بلغ معدل التأثير فيها 0.00 . اما بالنسبة لمعدل تأثير التراكيز فقد تفوق التركيز 1500 ppm حيث بلغت نسبة معدل الهلاك خلال 7 أيام من المعاملة 15% بينما كان التركيز 500 ppm اقل تأثير بين معدلات الهلاك . اما معدل تأثير الفترة الزمنية فقد كانت النتائج متقاربه تقريبا .

الجدول (12) تأثير تراكيز المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الدور اليرقي الثاني لعثة التمور *C .cautella*

التراكيز (ppm)	النسبة المئوية للهلاك خلال المدة الزمنية (بالأيام)				معدل نسب الهلاك لكل تركيز
	1	3	5	7	
500	0.00	15.00	7.50	22.50	11.25
1000	0.00	25.00	15.00	17.50	14.38
1500	0.00	22.50	20.00	17.50	15.00
Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
معدل تأثير المدة الزمنية	0.00	15.63	10.63	14.38	
L.S.D$_{0.05}$	التراكيز =4.443		الوقت =4.443		التداخل =8.886

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

4-4-2-2 تأثير المستخلص الكحولي بالصورة الطبيعية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في هلاك الدور اليرقي الخامس لعثة التمور *C. cautella*

تبيّن النتائج في (الجدول 13) تأثير المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في يرقات الطور الخامس لعثة التمور *C .cautella* . يبيّن الجدول تأثير التداخل بين الفترات الزمنية (7,5,3,1) يوما وتراكيز المستخلص ppm (1500,1000,500) على يرقات الطور الخامس لعثة التمور *C. cautella* . حيث أظهرت النتائج بأن هناك فروقاً معنوية بين تراكيز 500 و1000 و1500 خلال المدة الزمنية 3 أيام اذ تفوق التركيز 1500 ppm و تركيز 1000 في اليوم الثالث من المعاملة على تركيز 500 وبمعدل تأثير بلغ 25% و17.50% ضد يرقات الطور الخامس مقارنة بمعاملة السيطرة والتي بلغ معدل تأثيرها 0.00 . اما بالنسبة

لمعدل تأثير التراكيز فقد تفوق تركيز 1500 ppm حيث بلغت نسبة معدل الهلاك خلال 7 أيام من المعاملة بلغت 18.75% بينما كان تركيز 500 ppm اقل تأثير بين معدلات الهلاك خلال 7 أيام بلغت 10.63% ، اما معدل تأثير الفترة الزمنية فقد كانت نتائج متقاربه تقريبا .

الجدول (13) تأثير تراكيز المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الطور اليرقي الخامس لعثة التمور *C .cautella*

التراكيز (ppm)	النسبة المئوية للهلاك خلال المدة الزمنية (بالأيام)				معدل نسب الهلاك لكل تركيز
	1	3	5	7	
500	0.00	7.50	15.00	20.00	10.63
1000	0.00	17.50	20.00	20.00	14.38
1500	0.00	25.00	27.50	22.50	18.75
Control	0.00	0.00	0.00	0..00	0.00
معدل تأثير المدة الزمنية	0.00	12.5	15.5	15.62	
$L.S.D_{0.05}$	التراكيز= 3.94		الوقت =3.94		التداخل= 7.94

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

3-2-4-4 تأثير المستخلص الكحولي بالصورة الطبيعية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في هلاك البالغات لعثة التمور *C .cautella*

تبيّن النتائج في (الجدول 14) تأثير المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* على كاملات عثة التمور ***C .cautella*** . يبـيّن الجـدول تأثير التــداخل بين الفتــرات الزمنــية (1،3،5،7) يوم وتراكيز المستخلص ppm (500 و1000 و500) ، حيث أظهرت النتائج بأن هناك فروقاً معنوية بين تراكيز ppm 1500و 1000 و500 خلال المدة الزمنية 3 أيام اذ تفوق التركيزppm 1500 بمعدل 55% ضد الكاملات مقارنة بمعاملة السيطرة و التي بلغت معدل تأثيرها 0.00 . تشير نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروقات معنويه بين تراكيز ppm 1500و 500 خلال المدة الزمنية 5 أيام تفوق التركيز ppm 1500 بمعدل 32.5 % . اما بالنسبة لمعدل تأثير التراكيز لهلاك البالغات فقد كان تركيز ppm 1500 هو الافضل في تحقيق

اعلى معدل للهلاك حيث بلغت نسبة معدل الهلاك خلال 7 أيام من المعاملة 30 % بينما كان تركيز 500 ppm اقل تأثير بين معدلات الهلاك خلال 7 أيام بلغت 13.75% , اما معدل تأثير الفترة الزمنية تشير نتائج التحليل الاحصائي بعدم وجود فروقات معنوية فقد كانت نتائج متقاربه تقريبا .

الجدول (14) تأثير تراكيز المستخلص الكحولي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الكاملات لعثة التمور *C .cautella*

التراكيز (ppm)	النسبة المئوية للهلاك خلال المدة الزمنية (بالايام)				معدل نسب الهلاك لكل تركيز
	1	3	5	7	
500	0.00	17.5	15.0	22.5	13.75
1000	0.00	25.0	27.5	27.5	20.00
1500	0.00	55.0	32.5	32.5	30.00
Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
معدل تأثير المدة الزمنية	0.00	24.38	18.75	20.63	
L.S.D	التراكيز =6.61		الوقت =6.61		التداخل =13.22

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

من خلال النتائج الموضحة في الجدول اعلاه تبين هلاك بالغات عثه التمور *C. cautella* يعود السبب إلى وجود مواد ذات تأثيرات سامة مختلفة في المستخلصات النباتية تدعى المركبات الثانوية ، مثل التانين ، والقلويدات ، والفلافونويد ، والصابونين. وفي دراسة مقاربة ، لوحظ تأثير التلامس لهذه المواد مع الحشرات البالغة لعثه *C .cautella* المعاملة بمستخلصات نباتية حاوية على هذه المركبات الثانوية والتي تسببت في هلاك الحشرة (Medeiros واخرون ،2020 ; Marquesواخرون،2017; Saraiva ،2018; Santos واخرون، 2019; Lemos واخرون، 2020). كما وأنّ المستخلصات النباتية عن طريق ملامستها لسطح الجسم قد تخترق المركبات الكيميائية مثل القلويدات والسابونين والفلافونويدات وغيرها الحشرة عبر المناطق المرنة plemal مسببة الشلل ثم الموت (Al-Mallah و Al-Sabea, 2007). يمكن تفسير ذلك أنّ معظم الحشرات تتنفس عن طريق القصبة الهوائية التي تنفتح عادة على سطح الجسم عن

طريق الفتحات التنفسية. ربما تمّ غلقها بواسطة المستخلص الكحولي لنبات المورينجا ممّا أدى إلى الاختناق والموت الحشرة .

4-2-4-4 تأثير المستخلص النانوية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في هلاك الدور اليرقي الثاني لعثة التمور *C .cautella*

تشير النتائج المدونة في (الجدول 15) تأثير التداخل بين الفترات الزمنية (1,3,5,7) يوما و التراكيز المختلفة PPm 1%و2%و 3% و نترات الفضة للمستخلص النانوية لأوراق المورينجا *M .oleifera* في العمر الثاني لعثه التمور *C .cautella* . حيث أظهرت النتائج بأن هناك فروقاًت معنوية بين التراكيز 1% و 3% خلال المدة الزمنية 5 و 7 أيام . حيث كان التركيز 3% الاكثر في احداث نسب هلاك بمعدل 27% و 25% ضد العمر اليرقي الثاني مقارنة بمعاملة السيطرة و التي بلغ معدل تأثيرها 0.00 . كما و تشير نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروقات معنويه بين تراكيز نترات الفضة وتركيز 1% خلال المدة الزمنية 5 و 7 أيام حيث تفوقت معاملة نترات الفضة بمعدل 25% و 22% . اما بالنسبة لمعدل تأثير التراكيز للهلاك كان افضل تركيز 3 % حيث بلغت نسبة معدل الهلاك خلال 7 أيام من المعاملة بلغ 20.62 % بينما كان تركيز 1 % الاقل تأثيرا بين معدلات الهلاك بلغ 13.75 %، اما معدل تأثير الفترة الزمنية تشير نتائج التحليل الاحصائي الى عدم وجود فروقات معنوية .

الجدول (15) تأثير تراكيز المستخلص النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك الدور اليرقي الثاني لعثة التمور *C .cautella*

التراكيز (ppm)	النسبة المئوية للهلاك خلال المدة الزمنية (بالأيام)				معدل نسب الهلاك لكل تركيز
	1	3	5	7	
%1	5.0	20.0	15.0	15.0	13.75
%2	5.0	25.0	25.0	17.0	18.12
%3	7.50	22.50	27.0	25.0	20.62
Ag NO3	0.00	17.50	25.0	22.0	16.25
Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
معدل تأثير المدة الزمنية	3.50	17.00	18.50	16.00	
L.S.D0.05	التراكيز =3.477		الوقت = 3.110		التداخل = 6.953

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

5-2-4-4 تأثير المستخلص النانوية لأوراق نبات المورنيجا *M. oleifera* في هلاك الدور اليرقي الخامس لعثة التمور *C .cautella*

تشير النتائج المدونة في (الجدول 16) تأثير التداخل بين الفترات الزمنية 1,3,5,7 يوما و التراكيز المختلفة 1% و2% و 3% و نترات الفضة للمستخلص النانوي لأوراق المورينجا *M.oleifera* في العمر الخامس لعثه التمور *C .cautella* . حيث أظهرت النتائج بأن هناك فروقات عالية المعنوية بين تراكيز 1% و 3% خلال المدة الزمنية 5 و 7 أيام حيث كانت تركيز 3% اكثر نسبه هلاك و معدل 30% و 27% ضد العمر اليرقي الخامس مقارنة بمعاملة السيطرة و التي بلغ معدل تأثيرها 0.00 . اما بالنسبة لمعدل تأثير التراكيز للهلاك كان افضل تركيز 3 % حيث بلغ خلال 7 أيام من المعاملة 22.50% بينما كان تركيز 1% اقل تأثير بين معدلات الهلاك خلال 7 أيام بلغ 13.75% .

الصوره (22) اعراض الدور اليرقي الخامس بعد رش مستخلص نانوي (قوة تكبير4X)

الجدول (16) تأثير تراكيز المستخلص النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك لدور اليرقي الخامس لعثة التمور *C .cautella*

التراكيز (ppm)	النسبة المئوية للهلاك خلال المدة الزمنية (بالايام)				معدل نسب الهلاك لكل تركيز
	1	3	5	7	
%1	5.0	17.50	15.0	17.50	13.75
%2	7.50	22.50	25.0	20.0	18.75
%3	7.50	25.0	30.0	27.50	22.50
Ag NO3	0.00	17.50	22.50	25.00	16.25
Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
معدل تأثير المدة الزمنية	4.0	16.50	18.50	18.00	
L.S.D0.05	التراكيز= 3.764		الوقت =3.367	التداخل = 7.529	

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

6-2-4-4 تأثير المستخلص النانوية لأوراق نبات المورنيجا *M.oleifera* في هلاك الدور البالغات لعثة التمور *C .cautella*

تشير النتائج المدونة في (الجدول 17) تأثير التداخل بين الفترات الزمنية 1و3و 5و7 يوما و التراكيز المختلفة ppm 1% و2% و 3% و نترات الفضة للمستخلص النانوية لأوراق المورينجا *M .oleifera* لبالغات عثه التمور *C .cautella* . حيث أظهرت النتائج بأن هناك فروقاً معنوية خلال 24 ساعة . حيث كان تركيز 3% اكثر في نسب هلاك بمعدل 22.50% ضد الكاملات مقارنة بمعاملة السيطرة و التي بلغت معدل تأثيرها 0.00 . كذلك هناك فروقات معنويه خلال المدة الزمنية 5 ايام و تركيز 1%و 2% و 3% و نترات الفضة حيث تفوق التركيز الثالث بمعدل 80% ، ولقد حققت اعلى نسبة هلاك عند التركيز 3% خلال 5 ايام فقط و بمعدل 100% ، أما بالنسبة لتركيز 1% و 2% و نترات الفضة و خلال المدة الزمنية 7 أيام بمعدل فقد حققت نسبة هلاك و بمعدل 100% . بالنسبة لمعدل تأثير التراكيز للهلاك فقد كان تركيز 3 % هو الافضل في تحقق اعلى معدل للهلاك حيث بلغ لمعدل خلال 7 أيام 75.62% بينما كان نترات الفضة اقل تأثيرا بين معدلات الهلاك خلال 7 أيام بلغت 65% ، اما معدل تأثير الفترة الزمنية كان اكثر تأثير اليوم 7 و بمعدل 80%. من خلال التحليل البياني تبين ان اكثر الاطوار حساسة من مستخلص الاوراق نبات المورينجا كانت البالغات

الصوره (23) البالغات عثه التمور *C .cautella* بعد معاملتها بالمستخلص النانوي (قوة تكبير4X)

الجدول (17) تأثير تراكيز المستخلص النانوي لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* في هلاك البالغات لعثة التمور *C .cautella*

التراكيز (ppm)	النسبة المئوية للهلاك خلال المدة الزمنية (بالأيام)				معدل نسب الهلاك لكل تركيز
	1	3	5	7	
%1	15.0	65.0	85.0	100	66.25
%2	15.0	62.0	95.0	100	68.12
%3	22.50	80.0	100	100	75.62
Ag NO3	12.50	65.0	82.50	100	65.00
Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
معدل تأثير المدة الزمنية	13.00	54.50	72.50	80.00	
L.S.D0.05	التراكيز=3.536		الوقت = 3.163		التداخل=7.072

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

7-2-4-4 تأثير التداخل بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* خلال فترة الزمنية على هلاك الدور اليرقي الثاني لحشرة عثه التمور *C .cautella*

تبين النتائج من خلال (الجدول 18) تأثير التداخل الثنائي بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* (ضمن تراكيز معينة) و خلال فترات زمنية على هلاك الدور اليرقي الثاني لعثه التمور *C .cautella* .أذا أظهرت النتائج بأن هناك فروقات معنوية في نسبة هلاك الدور اليرقي الثاني عنده الفترة الزمنية 7 أيام ، ذا اعطى المستخلص النانوي و بتركيز 3% نسب هلاك 7.50 بعد 24 ساعة . بينما المستخلص الكحولي لم يعطي اي نسب هلاك بعد 24 ساعة ، بعد ثلاثة أيام كانت النتائج متقاربة بين المستخلص ، يبين الجدول ان هناك فروقات معنوية بين المستخلصين بعد خمس أيام حيث تفوق المستخلص النانوي على الكحولي بأعلى نسب هلاك لكل التراكيز الثلاثة 1% و 2% و 3% حيث بلغت نسب الهلاك (15%, 25% ,27%) ، إذ يشير الجدول الى أنّ نسب العلاك تزداد بالزيادة المدّة الزمنية و بفروق معنوية ، حيث لوحظ هناك فروقات عالي المعنوية بين المستخلصات الثنائية في اليوم السابع حيث تفوق المستخلص النانوي في نسب الهلاك حيث اعطى اعلى نسب هلاك 25 % بينما كانت اعلى نسبة هلاك لمستخلص الكحولي في اليوم السابع 17.50 % ، اما بالنسبة لمعدل تأثير

التراكيز فقد تفوق التركيز 3% لجميع المعاملات للمستخلص النانوي حيث اعطى نسبة هلاك 20.62 % . تبين نتائج الدراسة تفوق المادة النانوية بزيادة فعالية المستخلص الكحولي، و تتشابه هذ الدراسة الى ما توصل اليه رضيو(2020) حيث اشارت الى ان المادة النانوية مثل السليكا او اوكسيد الالمنيوم النانوي كان لهما فاعلية عالية في السيطرة ولمختلف الاعمار اليرقية للبالغات حشرة الخابرا *T.granarium*

الجدول (18) تأثير التداخل بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* على هلاك الدور اليرقي الثاني لعثه التمور *C .cautella*

نوع المستخلص	التراكيز	النسبة المئوية للهلاك خلال المدة الزمنية (بالأيام)				معدل التراكيز	معدل المستخلص
		1	3	5	7		
المستخلص الكحولي	500 PPm	0.00	7.50	15.00	22.50	11.25	10.16
	1000 PPm	0.00	25.00	15.00	17.50	14.38	
	1500 PPm	0.00	22.50	20.00	17.50	15.00	
	Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
المستخلص النانوي	%1	5.0	20.0	15.0	15.0	13.75	13.12
	%2	5.0	25.0	25.0	17.0	18.12	
	%3	7.50	22.50	27.0	25.0	20.62	
	Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
معدل تأثير المدة الزمنية		2.19	16.25	24.94	14.31		
L.S.D0.05	نوع المستخلص=2.065 التراكيز= 2.921 المدة =2.91 التداخل= 4.130						

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

8-2-4-4 تأثير التداخل بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* خلال فترة الزمنية على هلاك الدور اليرقي الخامس لحشرة عثه التمور *C. cautella*

تبين النتائج من خلال (الجدول 19) تأثير التداخل الثنائي بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* و خلال فترات زمنية على هلاك الدور اليرقي الخامس لعثه التمور *C .cautella* .اذا أظهرت النتائج بأن هناك فروقات معنوية في نسبة هلاك الدور اليرقي الخامس عنده الفترة الزمنية 7 أيام ، ذا أعطى المستخلص النانوي و بتركيز 3% اعطت نسبة هلاك 7.50 % بعد 24 ساعة . بينما المستخلص الكحولي لم يعطي اي نسبة هلاك بعد 24 ساعة ، بعد ثلاثة أيام كانت النتائج متقاربة بين المستخلصات .هناك فرق معنوي بين تركيز 1000ppm الكحولي و تركيز 2% النانوي و حيث تفوق التركيز النانوي 2% بفارق معنوي بلغ 22.50 % ، تبين الجدول ايضا ان هناك فروقات معنوية بين تركيز 1000 ppm و 2% حيث تفوق التركيز النانوي بفارق 25 % على تركيز الكحولي بعد خمسة أيام ، أذ يشير الجدول الى أنّ نسب الهلاك تزداد بزيادة المدّة الزمنية و بفروق معنوية ، حيث لوحظ هناك فروقات المعنوية بين المستخلصات الثنائية في اليوم السابع إذ تفوق المستخلص النانوي ايضا في نسب الهلاك اعطت اعلى نسبة هلاك 27.50 % بينما كانت اعلى نسبة هلاك لمستخلص الكحولي في اليوم السابع 22.50 % ، أما بالنسبة لمعدل تأثير التراكيز فقد تفوق التركيز 3% لجميع المعاملات للمستخلص النانوي إذ أعطى نسب هلاك 22.50 % .

حيث تبين نتائج الدراسة تفوق المادة النانوية بزيادة فعالية المستخلص الكحولي، و تتشابه هذ الدراسة الى ما توصل اليه رضيو (2020) حيث أشارت إلى أن المادة النانوية مثل السليكا او اوكسيد الالمنيوم النانوي كان لهما فاعلية عالية في السيطرة على مختلف الاعمار اليرقية و بالغات حشرة الخابرا *T.granarium* .

الجدول (19) تأثير التداخل بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* على هلاك الدور اليرقي الخامس لعثه التمور *C .cautella* .

نوع المستخلص	التراكيز	النسبة المئوية للهلاك خلال المدة الزمنية (بالأيام)				معدل التراكيز	معدل المستخلص
		1	3	5	7		
المستخلص الكحولي	500 PPm	0.00	7.50	15.00	20.00	13.12	14.58
	1000 PPm	0.00	17.50	20.00	20.00	11.87	
	1500 PPm	0.00	25.00	27.50	22.50	18.75	
	control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
المستخلص النانوي	%1	5.0	17.50	15.00	17.50	13.75	18.33
	%2	7.50	22.50	25.00	20.00	18.75	
	%3	7.50	25.0	30.00	27.50	22.50	
	Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
معدل تأثير المدة الزمنية		6.66	19.16	22.08	21.25		
L.S.D	نوع المستخلص=2.026 التراكيز= 2.865 المدة = 2.865 التداخل= 4.052						

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

9-2-4-4 تأثير التداخل بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* خلال فترة الزمنية على هلاك البالغات لعثه التمور *C .cautella*

تبين النتائج من خلال (الجدول 20) تأثير التداخل الثنائي بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* و خلال فترات زمنية على هلاك دور بالغات لعثه التمور *C .cautella* . حيث كانت اكثر الاطوار حساسة في حدوث نسب هلاك ،اذا أظهرت النتائج بأن المستخلص النانوي حقق نسب هلاك بعد 24 ساعة عند تركيز 3% و بمعدل 22.50

% ، اما في اليوم الثالث كانت هناك فروقات معنوية عالي المعنوية بين المستخلصات في نسبة هلاك دور بالغات حيث تفوق المستخلص النانوي بتركيز 3% بنسب هلاك بلغت 80 %. تشير نتائج التحليل الاحصائي بوجود فروقات معنوية بين تراكيز 500 ppm و 1000 و2% و 1% و تفوق التركيز النانوي حيث بلغت نسب الهلاك 65.0% و 62.0% على التوالي ، يبين الجدول ان هناك فروق معنوية بين مستخلصين بعد خمسة أيام حيث تفوق المستخلص النانوي على المستخلص الكحولي اعلى نسب هلاك لكل من التراكيز الثلاثة 1% و 2% و3 % (85 و 95 و 100%) .تشير نتائج التحليل الاحصائي بوجود فروق معنوية بين التراكيز حيث تفوق المستخلص النانوي بأعطى نسب هلاك جميع معاملات و بمعدل 100% . بينما كان أعلى نسب هلاك عند المستخلص الكحولي 32.5% ، اما بالنسبة لمعدل تأثير التراكيز كل الايام فقد تفوق تركيز 3% لجميع معاملات المستخلص حي اعطى نسب هلاك 75.62% .

حيث تبين نتائج الدراسة تفوق المادة النانوية و مدى أهميتها لزيادة فعالية المستخلص الكحولي، و هذا يعود الى صغر حجم الجسيمات النانوية و الذي يؤثر على نسبة المساحة السطحية لحجم حيث ان زيادة ملامسة اجسام الحشرات للجسيمات النانوية و من ثم زيادة فقدان الماء و جفاف الحشرة و بتالي يؤدي الى هلاكها (Stadler واخرون، 2012) . كما أن المركبات النانوية تؤدي الى تحلل جزئي للخلايا الطلائية في القناة الهضمية الوسطى وبتالي تؤدي إلى تكون الحويصلات فيها وتلف الأغشية ، وفي العديد من الحالات يصعب فهم فيما اذا كانت المركبات النانوية سامة ام لا (خاصة المعدنية منها) وتعود إلى طبيعة المادة نفسها أو الى الايونات الناتجة عنها ويعتقد أن أنواعاً عدة من الجسيمات النانوية يمكن أن تتجاوز جدران الخلايا ثم تولد ايونات سامة وتودي الى حدوث خلل وضعف للخلايا (Benelli، 2018) .

الجدول (20) تأثير التداخل بين المستخلصات الكحولية و النانوية لأوراق نبات المورينجا *M. oleifera* على هلاك البالغات عثه التمور *C .cautella*

نوع المستخلص	التراكيز	النسبة المئوية للهلاك خلال المدة الزمنية (بالأيام)				معدل تأثير المستخلص	المعدل
		1	3	5	7		
المستخلص الكحولي	500 PPm	0.00	17.5	15.0	22.5	13.75	15.98
	1000 PPm	0.00	25.0	27.5	27.5	20.00	
	1500 PPm	0.00	55.0	32.5	32.5	30.00	
	Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
المستخلص النانوي	%1	15.0	65.0	85.0	100	66.25	52.50
	%2	15.0	62.0	95.0	100	68.12	
	%3	22.50	80.0	100	100	75.62	
	Control	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
معدل تأثير المدة الزمنية		6.56	38.06	44.38	40.36		
L.S.D	نوع المستخلص= 2.64 التراكيز= 3.80 المدة = 3.80 التداخل= 5.38						

*كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات

5:الأستنتاجات والتوصيات Conclusion and Recommendation

1-5 الأستنتاجات Conclusions

1-أهمية التشخيص الجزيئي للحشرة بالاعتماد على ثلاث جينات مختلفة تم تسجيل سلالة جديدة تعود لحشرة *C. cautella* و سميت (Karbala) وسجلت لأول مره في العراق في بنك الجينات التابع للمركز الدولي لمعلومات التقانة الحيوية الامريكي .

2- أن درجة حرارة 35 م° في التجارب الدراسة الحالية قد كانت الدرجة المثلى لتطور الحشرة *C. cautella*.

3- أن الصنف بربن كان من الاصناف المفضلة للحشرة *C. cautella* حيث قله فترة تطور الاطوار المختلفة عنده بينما حصل العكس في الصنفين مطوك و خضراوي .

4- أن لعامل التفريغ مع درجات الحرارة تأثير واضح في قتل أفراد أطوارعثه التمور وأن نسبة القتل تكون الأعلى في معاملات الحرارة مع التفريغ الهوائي . تساعد نتائج هذه الدراسة في إجراء التجارب المستقبلية وبالتالي إمكانية تطبيق ، هذه الطريقة العملية كإحدى البدائل غير الكيميائية في مكافحة حشرات المخازن .

5- اعطى التركيز 1% للمستخلص النانوي لاوراق نبات المورينجا افضل نتائج من المستخلص الكحولي حيث هلكت جميع اطوار الحشرة لعثه التمور *C. cautella* المعاملة به .

2-5 التوصيات Recommendation

1- إمكانية استخدام التقنية الحديثة NGS في التشخيص الجزيئي للحشرات باعتبارها اسرع و اكثر دقة من الطرق التشخيصية التقليدية .

2- الاخذ بنظر الاعتبار تأثير العوامل البيئية من درجات الحرارة و غيرها من العوامل في تكاثر اعداد الحشرات و تحديد اهميتها في التنبوء بموعد ظهور الحشرات ,و الاستفادة من استخدام درجات الحرارة بوضع استراتيجية نموذجية لمكافحة حشرات المواد المخزونة و منها عثة التمور كون الظروف داخل المخزن هي ظروف يمكن السيطرة عليها .

3- الاخذ بنظر الاعتبار اهمية عامل التفريغ الهوائي عند تخزين التمور في المخازن كونه عامل مهم جدا في الحفاظ على التمور المخزونة من الاصابات الحشرية .

4- القيام بأجراء المزيد من التجارب العلمية (المختبرية) للاستفادة من المستخلصات النباتية والمبيدات ذات الاصل النباتي والتي تنتج من نباتات متنوعة ولا سيما بأنها ثروة تملأ الطبيعة وليس لها أثار مضرة للبيئة والإنسان.

5- التوصية بأجراء المزيد من التجارب والدراسات حول فعالية المركبات النانوية و دراسة مدى تاثيرها على آفات المخازن والتي تعود الى رتب أخرى , مع امكانية دراسة اثارها المتبقية في البيئة .

6- نقل النتائج المختبرية الايجابية الأكثر تأثيراً إلى التطبيق داخل الحقل والمخازن لغرض المقارنة بين النتائج ما بين البيئة المختبرية والبيئة الحقلية للخروج بدراسة متكاملة وذات جدوى وقابلة للتطبيق.

7- التقليل قدر الإمكان من استخدام المواد الكيميائية في مكافحة حشرة *Cadra. cautella* وذلك لقدرة الحشرة على اكتساب صفة المقاومة ضد فعل المبيدات الكيميائية و من ثم ظهور سلالات مقاومة , واستخدام مركبات نباتية وحيوية صديقة للبيئة وامكانية تطبيق برامج المكافحة المتكاملة (IPM) بالصورة الأمثل لتقليل الكلفة والجهد ولإعطاء افضل النتائج الممكنة.

1-6 المصادر العربية

الأسدي، ماهر حميد سلمان (2019) . GeneStat لتحليل التجارب الزراعية .جامعة القاسم الخضراء - كلية الزراعة. دار الوارث للطباعة والنشر. ع ص 304 .

الجبوري، إبراهيم جدوع (2007). حصر وتشخيص العوامل الحيوية في بيئة نخلة التمر واعتمادها لوضع برنامج إدارة متكاملة لآفات النخيل في العراق. مجلة جامعة عدن للعلوم التطبيقية المجلد 11(3) :446-451 .

الجنابي، جاسم خلف محمد (2011). تقييم كفاءة بعض عناصر الإدارة المتكاملة للسيطرة على حشرة حميرة النخيل (*Batrachedra amydraula* Meryick (Cosmopterygidae: Lepidoptera . رسالة ماجستير .كلية الزراعة. جامعة بغداد . 95 صفحة .

جهاز المركزي للإحصاء (2022). مديرية الزراعة . جامعة كربلاء 13 صفحة.

الحاج ، الطيب (1998). بيئة الحشرات . جامعة الملك سعود ، الرياض، ص: 411 .

الحفيظ ، عماد محمد ذياب وكاظم ،هناء وعبد الله ، عبد الستار وعبد الأحد، ابتسام (1987). اصابة اصناف النخيل بحشرات المخازن في البستان, مجلة نخلة التمر5 (2) :233-237.

داخل ، سوسن حميد والحكاك ، زهير صادق والعزاوي ، عبد الله فليح (2012) .دراسة حقلية لأختبار مقاومة سلالات مختلفة من عثة التين (Walker) *Ephestia cautella* لغاز الفوسفين . الشبكة العراقية لنخلة التمر (وقائع بحوث المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي1989)) ، 1(6) :120-130 (www.iraqi-datepalms.net)

رضيو ،غدير عبد الجبار (2020). تقويم كفاءة بعض المركبات النانوية التجارية والمستخلصات الكحولية لبعض النباتات في السيطرة على حشرة خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) 1898 *Trogoderma granarium* (Everst) (Coleoptera :Dermestidae). تحت ظروف المختبر . رسالة ماجستير. كلية الزراعة جامعة الكوفة جمهورية العراق 157 صفحة.

الزبيدي ، طيف صلاح عبد الصاحب (2022). (كفاءة بعض المستخلصات النباتية وراشح الفطر Beauveria bassiana في مكافحة عثة التمور (Lepidoptera : Pyralidae) *Ephestia cautella* ، رسالة ماجستير. كلية الزراعة .جامعة الفرات الاوسط التقنية. 130 صفحة .

سابط ، فلاح عبود (2019) .دراسات مختبرية حول استخدام الحرارة والتفريغ الهوائي في مكافحة خنفساء الحبوب الشعرية. (الخابرا) (Everts) *Trogoderma granarum* .رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق، 63 صفحة.

السراي ، ميسون حسن (2010). تأثير الليزر في بعض جوانب الأداء الحياتي لحشرة عثة التين *Ephestia .cautella* Walk. مركز بحوث التقنيات الاحيائية 4(2) : 62-67

سعيد ، عادل احمد محمد (2022). التحليل الكيميائي الالي . جامعة عدن . اليمن . 138 صفحة .

سلمان، محمد داود (2021). التشخيص الجزيئي لفايروسات النبات المنقولة بواسطة بعض الحشرات المنتشرة على عدد من العوائل النباتية في محافظة كربلاء باستعمال تقنية الجيل التالي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة ، جامعة كربلاء، العراق 154 صفحة.

الشاكر ، سمير (1997). الاستفاده من مخلفات منتجات بلح النخيل في اقليم الشرق الادنى. المكتب الاقليمي للشرق الادنى. 32 صفحة .

الشمري، حازم عيدان (2015) تاثير المفترس Dicrodiplosis manihoti Hamis (Diptera : Cecidomylidae) وجسيمات الفضة النانوية المحضرة بالطرائق البايلوجية في بعض الجوانب الحياتية لبق الحمضيات الدقيقي Planococcus citr (Risso) Hemiptera : Pseudococcidae. اطروحة دكتوراة .كلية الزراعة , جامعة بغداد .

طارق ، محمد احمد ومحمد حسام الدين عبد الله والجليلي بسمان حسيب (2014). التقييم الحيوي مختبريا للفطرVuill) (Bals *Beauveria bassiana* على الاطوار المختلفة لعثة التين *Ephestia Cautella* (Walk) (Lepidoptera: Pyralidae). مجلة كربلاء العلمية ،196-190:12.

الطويل، أياد أحمد ومحمد ، سعيد وهاشم ، أحمد وفلاح ، حنش وعودة ، سميرة وجبار، ماجد دلين (1997) . تأثير تعريض العذارى الدرجات حرارة مختلفة في بعض الصفات الحياتية لحشرة عثة *Ephestia cautella* (Lepidoptera: pyrrolidae) مجلة الزراعية العراقية 2 (1) :98 107-

عبد ، عبد الكريم محمد وعباس عادل حنتوش وحامد طالب السعد واحمد مجيد زيدان وستار عزيز خميس (2011). دراسة فصلية البعض الجوانب الكيميوحيوية لخمسة أصناف من نخيل التمر 1-المحتوى المعدني -2- العناصر النزرة مجلة أبحاث البصرة، 7 (3) ج B : 50-81 .

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

عبد الحسين ، علي (1965) . ملاحظات عن التمر الزهدي في المنطقة الوسطى . مطبعة الادارة المحلية . بغداد

عبد عون، لارا شريف (2021) . التقييم الحيوي لبعض العوامل الاحيائية والمركبات النانوية في السيطرة على عثه التمور (Lepidoptera: Pyralidae) *Ephestia cautella* (Walker) في ظروف المختبر. رسالة ماجستير .كلية الزراعة , جامعة كربلاء .128 صفحة .

العتوم (2021) . الانتاج و الأهمية الاقتصادية لنخيل التمر في العالم .

العزاوي عبد الله فليح و محمد طاهر مهدي(1983) .حشرات المخازن وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 464 صفحة .

عزيز ، فوزية محمد وداخل, سوسن حميد (2009) . تأثير انواع مختلفة من الأغذية على حياتية حشرة عثة التين في المختبر*Ephestia cautella* (Walk.) (Lepidoptera : Pyralidae) , مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية 22(3) :1-8

عزيز، فوزية محمد . (1998). تأثير التفريغ الهوائي مع درجات الحرارة العالية على خنفساء اللوبيا الجنوبية. المجلة الليبية للعلوم الزراعية 1: 43-48 .

العلاف ،اياد هادي (2020). الأهمية الاقتصادية و القيمة الغذائية للتمر ،كلية الزراعة .جامعة الموصل .قسم الغابات ،كتاب ثمار الفواكه بين صحتك بين يديك ص10 ،دار دجلة ناشرون و موزعون / الاردن .

الفهداوي، طارق محمد عبد (1988). التأثير الابادي وبقايا مبيد بيرمترين ومدى تأثره بدرجات الحرارة لمكافحة حشرتي الحميرة *Batrachedre amydraula,* (Meyrick) Lepidoptera: Pyralidae وعثة التين *Ephestia cautella* (Walk.) Lepidoptera: Pyralidae ، رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد .71صفحة.

قدو ، ابراهيم قدوري وعلي، حسين عباس وحمادي، مصطفى كمال الملا (1980). علم الحشرات العام . دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. 395 ص .

محسن، الاء عبد الحسن (2001). مكافحة عثة التين *Ephestia cautella* (Walk.) باستعمال الطفيلي *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera:Braconidae) واشعة كاما، رسالة ماجستير . كلية التربية للبنات – جامعة بغداد 154 صفحة .

محمد، محمد عبد الحسن حسين (2008). المكافحة الإحيائية لأنواع فطر *Fusarium spp.* المرافقة لذبول وتدهور النخيل في بساتين بابل من العراق, رسالة ماجستير . هيئة التعليم التقني , الكلية التقنية/المسيب , تقنيات الإنتاج النباتي.130 صفحة.

المظفر، عدنان وهاب (2019) . تكنولوجيا التمور و السكر ، رقم الايداع في دار الكتب والوثائق بغداد 5533 لسنة 2019 ،450 ص .

الملاح، نزار مصطفى ورنا رياض السبع (2006) . تأثير نوع العائل الغذائي وبعض مثبطات النمو الحشرية في معدل الفقد في الغذاء ومعدل الزيادة لحشرتي عثة التين وعثة الزبيب .مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 11(2):52-57.

هادي ، فراح دينار و ديوان مجيد متعب (2015) .تأثير مستخلصات مختلفة من بذور الحبة الحلوة Foniculum vulgar والكزبرة Coriandrum sativum على حياتية عثة التين *Ephestia cautella* (walker) (lipdoptera: pyralidae) مجلة الكوفة العلوم الزراعية .

وزارة الزراعة / مديرية الاحصاء الزراعي/ الجهاز المركزي للإحصاء/ العراق (2020).

يحيى، وفاء عبد و نشوى احمد سليمان (2005) . تأثير نوع العائل الغذائي في معدل الزيادة ومعدل الفقد في الغذاء وبعض الصفات الحياتية لحشرة عثة التين *Ephestia cautella* (Walk) ,مجلة زراعة الرافدين 3(33):1-6 .

2-6 المصادر الأجنبية

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

Abd El-Hack, M.E., Alagawany, M., Elrys, A.S., Desoky, E.S.M., Tolba, H.M., Elnahal, A.S., Elnesr, S.S. and Swelum, A.A., (2018). Effect of forage *Moringa oleifera* L.(moringa) on animal health and nutrition and its beneficial applications in soil, plants and water purification. Agriculture, 8(9), p.145.

Abdelgaleil, S.A., Gad, H.A., Hamza, A.F. and Al-Anany, M.S., (2021). Insecticidal efficacy of two inert dusts and *Trichoderma harzianum,* applied alone or in combination, against *Callosobruchus maculatus* and *Callosobruchus chinensis* on stored cowpea seeds. Crop Protection, 146, p.105656.

Abdel-Gawad, R.M., (2018). Insecticidal Activity of *Moringa oleifera* Synthesized Silver and Zinc Nanoparticles against the House Fly, *Musca domestica* L. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences. A, Entomology, 11(4), pp.19-30.

Abdel-Latif, H.M., Abdel-Daim, M.M., Shukry, M., Nowosad, J. and Kucharczyk, D., (2022). Benefits and applications of *Moringa oleifera* as a plant protein source in Aquafeed: A review. Aquaculture, 547, p.737369.

Abd-El-Salam; S.A.; Hamzah; A.M.; and EL-Taweelh; N.M.(2015). Aluminum and Zinc Oxides Nano-particles as a New Method in Controlling the Red Flour Beetle; *Tribolium castaneum* (Herbst) Compared to Malathion Insecticide. Int. J. Scientific Res. Agric. Sci.; pp: 1-6 .

Abo-El-Saad, M.M. ; Elshafie, H.A.; Al Ajlan, A.M. and Bou-Khowh, I.A. (2011). Non-chemical alternatives to methyl bromide against *Ephestia cautella* (Lepidoptera: Pyralidae): microwave and ozone, Agric. Biol. J. N. Am., 2011, 2(8): 1222-1231. Agriculture Research Service. 94- 97 pp.

Abubakar, Y., Tijjani, H., Egbuna, C., Adetunji, C.O., Kala, S., Kryeziu, T.L., Ifemeje, J.C. and Patrick-Iwuanyanwu, K.C., (2020). Pesticides, history, and classification. In Natural remedies for pest, disease and weed control (pp. 29-42). Academic Press.

Achakzai, A.K.K., Achakzai, P., Masood, A., Kayani, S.A. and Tareen, R.B., (2009). Response of plant parts and age on the distribution of secondary metabolites on plants found in Quetta. Pak. J. Bot, 41(5), pp.2129-2135.

Adedire, C.O., Obembe, O.M., Akinkurolere, R.O. and Oduleye, S.O., (2011). Response of *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) to extracts of cashew kernels. Journal of plant diseases and protection, 118(2), pp.75-79.

Adhikari, K., S. Bhandari, K. Aryal, M. Mahato, and J. Shrestha. (2021). Effect of different levels of nitrogen on growth and yield of hybrid maize (*Zea mays* L.) varieties. Journal of Agriculture and Natural Resources, 4(2), 48-62.

Afzal, S., Nawaz, M.F., Qadir, I., Gul, S., Yasin, G. and Ahmad, I., (2020). Variability in leaf mineral composition of *Moringa oleifera* in irrigated plains of Pakistan. South African Journal of Botany, 129, pp.442-447.

Ahmad, N., Jabeen, M., Haq, Z.U., Ahmad, I., Wahab, A., Islam, Z.U., Ullah, R., Bari, A., Abdel-Daim, M.M., El-Demerdash, F.M. and Khan, M.Y., (2022). Green fabrication of silver

nanoparticles using Euphorbia serpens Kunth aqueous extract, their characterization, and investigation of its in vitro antioxidative, antimicrobial, insecticidal, and cytotoxic activities. BioMed Research International, 2022.

Ahmad,T.R. and Ali, M.A. (1991). Monitoring flight activity of phycitine moths in the warehouse by using pheromone trap. Arab Gulf J. Sci. Res. 9(1):79-86.

Ahmad,T.R. and Ali, M.A. 1995. Forecasting emergence and flight of phycitine moth (Lepidoptera:Pyralidae) based on pheromone trapping and Degree- day accumulation . J. Appl. Entomol. 19 (1-5): 611-615.

Ahmady, A., Mousa, M.A.A. and Zaitoun, A.A., (2017). Efficacy of some botanical oils against stored-product pest cowpea beetle, *Callosobruchus maculatus* (F.)(Coleoptera: Bruchidae). Journal of Zoology Studies, 2(1), pp.05-09.

Aider, F.A., Kellouche, A., Fellag, H. and Debras, J.F.,(2016). Evaluation of the bio-insecticidal effects of the main fatty acids of olive oil on *Callosobruchus maculatus* F.(Coleoptera-Bruchidae) in cowpea (*Vigna unguiculata*) (L.). Journal of Plant Diseases and Protection, 123(5), pp.235-245.

Aimad, A., Bourhia, M., Hana, H., Sanae, R., Salamatullah, A.M., Soufan, W., Rihan, H.Z., Ouahmane, L., Youness, E.A., Noureddine, E. and Mohamed, F., (2022). Essential Oils from *Artemisia herba* alba Asso., *Maticaria Recutita* L., and *Dittrichia Viscosa* L.(Asteraceae): A Promising Source of Eco-Friendly Agents to Control *Callosobruchus maculatus* Fab. Warehouse Pest. Journal of Chemistry, 2022.

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

Al Turki, S. Shahba, M. A. and C. Stushnoff (2010). Diversity of antioxidant properties and phenolic content of date palm (*Phoenix dactylifera* 1..) fruit as affected by cultivar and location. Journal of Food, Agriculture and Environment, 8. (1): 253-260 .

Al-Alawi, S. H. K. (2003). The evaluation of administrative training in training institutions in the Sultanate of Oman. The University of Manchester (United Kingdom).

Alegbeleye, O.O., (2018). How functional is *Moringa oleifera* A review of its nutritive, medicinal, and socioeconomic potential. Food and Nutrition Bulletin, 39(1), pp.149-170.

Al-Mallah, N. and Al-Sabea, R., (2007). Effect of food type in response to different roles of fig figs and raisins for some insect growth inhibitors. Journal of Education and Science, 20(1), pp.1-12.

Almrsomy, Z.M., Al-Dahwy, S.S. And Ali, A.A.J., (2020). Effect Of Fenpyroximate In Normal And Nanoparticles To The Control Of Ghobar Mite *Oligonychus Afrasiaticus* (Mcgregor)(Acari: Tetranychidae). Plant Archives, 20(1), Pp.1293-97.

Al-Shahib, W. and Marshall, R. J. (2003). The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future?. International journal of food sciences and nutrition, 54(4), 247-259.

An, C., Sun, C., Li, N., Huang, B., Jiang, J., Shen, Y., Wang, C., Zhao, X., Cui, B., Wang, C. and Li, X., (2022). Nanomaterials and nanotechnology for the delivery of agrochemicals: strategies

towards sustainable agriculture. Journal of Nanobiotechnology, 20(1), pp.1-19.

Aniszewski, T., (2007). Alkaloids-Secrets of Life:: Aklaloid Chemistry, Biological Significance, Applications and Ecological Role. Elsevier.

Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M. and Gilani, A.H., (2007). Moringa oleifera: a food plant with multiple medicinal uses. Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, 21(1), pp.17-25.

Anyim, A., and Aghale, D. N. (2017). Review on pesticides safety on stored products in Nigeria. J. Agric. Sci. Pract, 2, 90-96.

AOAD Arab Organization for Agricultural Development (AOAD). (2008). Arab Agricultural yearbook,28, year 2008 Part III: Plant production, statistics division.

Arif, Y., A. Bajguz, and S. Hayat. (2022). Moringa oleifera extract as a natural plant biostimulant. Journal of Plant Growth Regulation, 1-16.

Armha, R., Navaratne, S.B. And Uthpala, T.G.G., (2019). Moringa olifera plant and the nutritional and medicinal properties of *Moringa olifera* leaves. Trends & Prospects in Processing of Horticultural Crops, pp.251-268.

Armha, R., Navaratne, S.B. and Uthpala, T.G.G., (2019). *Moringa olifera plant* and the nutritional and medicinal properties of *Moringa olifera* leaves. Trends & Prospects in Processing of Horticultural Crops, pp.251-268.

Asemave, K. and Anure, T., (2019). The bioactivities of the neem (seeds and leaves) against *Callosobruchus maculatus* on a *Vigna*

Subterranean L. Progress in Chemical and Biochemical Research, 2(3), pp.92-98.

Bale, J. S. (2002). Insects and low temperatures: from molecular biology to distributions and abundance. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 357(1423), 849-862.

Barba, M.; Czosnek, H. and Hadidi, A. (2014). Historical perspective, development and applications of next-generation sequencing in plant virology. Viruses, 6, 106-136.

Bechett,S.J. and D.E. Evans (1994). The demography of *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Silvanidae) on kibbled Wheat J. of Stored Producte Research, 30:121-137.

Beckett, S. J. (2011). Insect and mite control by manipulating temperature and moisture before and during chemical-free storage. Journal of stored products research, 47(4), 284-292 .

Behi, F., Bachrouch, O., Fekih, I.B. and Boukhris-Bouhachem, S., (2017). Insecticidal and synergistic activities of two essential oils from *Pistacia lentiscus* and *Mentha pulegium* against the green peach aphid *Myzus persicae*. Tunis J Plant Prot, 12, pp.53-65.

Bell, R. J., and Watters, F. L. (1982). Environmental factors influencing the development and rate of increase of *Prostephanus truncatus*(Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) on stored maize. Journal of Stored Products Research, 18(3), 131-142.

Benelli, G. (2018). Mode of action of nanoparticles against insects. Environmental Science and Pollution Research, 25(13), 12329-12341.

Benson, H., Beary, J. F., & Carol, M. P. (1974). The relaxation response. Psychiatry, 37(1), 37-46.

Berkovich, L., G. Earon, I. Ron, A. Rimmon, A. Vexler, and S. Lev-Ari. (2013) . Moringa oleifera aqueous leaf extract down-regulates nuclear factor-kappaB and increases cytotoxic effect of chemotherapy in pancreatic cancer cells. BMC Complement. Altern. Med. 2013, 13, 212.

Bhattacharya, Debnath, N., Das, S., Seth, D., Chandra, R. S.C., Goswami, A., (2011). Entomotoxic effect of silica nanoparticles against *Sitophilus oryzae* (L.). J. Pestic. Sci. 84, 99-105.

Bordes, P., Pollet, E., and Avérous, L. (2009). Nano-biocomposites: biodegradable polyester/nanoclay systems. Progress in Polymer Science, 34(2), 125-155.

Buhroo, A.A., Nisa, G., Asrafuzzaman, S., Prasad, R., Rasheed, R. and Bhattacharyya, A., (2017). Biogenic silver nanoparticles from *Trichodesma indicum* aqueous leaf extract against *Mythimna separata* and evaluation of its larvicidal efficacy. Journal of Plant Protection Research, 57(2).

Burks, C. S., Yasin, M., El-Shafie, H. A., and Wakil, W. (2015). Pests of stored dates. Sustainable pest management in date palm: current status and emerging challenges, 237-286.

Burks, C., Darby, A., Gómez Londoño, L., Momany, M. and Brewer, M. T. (2021). Azole-resistant *Aspergillus fumigatus* in the environment: Identifying key reservoirs and hotspots of antifungal resistance. PLoS Pathogens, 17(7), e1009711.

Burks, CS.; Johnson, J.A. (2012) .Biology, behavior, and ecology of stored fruit and nut insects In Stored Product Protection;

Hagstrum, D.W., Phillips, T.W., Cuperus, G., Eds; Kansas State University: Manhattan, KS, USA, 2012; pp. 26-32.

Buxton, P.A. 1920. Insect pests of the dates and the date palm growing in Mesopotamia and elswhere. Entomol. Res. Bull. 11:287-303.

CABI (Center for Agriculture and Bioscience International) .2020. Crop Protection Compendium Wallingford, UK: CAB International.

Cáceres, L.A., McGarvey, B.D., Briens, C., Berruti, F., Yeung, K.K.C. and Scott, I.M., (2015). Insecticidal properties of pyrolysis bio-oil from greenhouse tomato residue biomass. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 112, pp.333-340.

Cass, B. N., Mozes-Daube, N., Iasur-Kruh, L., Bondy, E. C., Kelly, S. E., Hunter, M. S. and Zchori-Fein, E. (2014). Bacterial endosymbionts in field-collected samples of *Trialeurodes* sp. nr. abutiloneus (Hemiptera: Aleyrodidae). Research in microbiology, 165, 77-81.

Chapman, R.F. (1975). The insects: structure and function 2 edition London: English Universities Press. 819 pp.

Cohen, A. C. (2015). Insect Diets Science and Technology 2nd Edition. CRC Press.

Dania, S.O., Akpansubi, P. and Eghagara, O.O., (2014). Comparative effects of different fertilizer sources on the growth and nutrient content of Moringa (*Moringa oleifera*) seedling in a greenhouse trial. Advances in Agriculture, 2014.

Das, M. P. (2018). Green synthesis and characterization of metal and metal oxide nanoparticles for biomedical and environmental applications. Master's thesis, Bharath Institute of Higher Education and Research.

De Oliveira, C.F.R., Luz, L.A., Paiva, P.M.G., Coelho, L.C.B.B., Marangoni, S. and Macedo, M.L.R.,(2011). Evaluation of seed coagulant *Moringa oleifera* lectin (cMoL) as a bioinsecticidal tool with potential for the control of insects. Process Biochemistry, 46(2), pp.498-504.

Debnath, B., Singh, W.S., Das, M., Goswami, S., Singh, M.K., Maiti, D. and Manna, K., (2018). Role of plant alkaloids on human health: A review of biological activities. Materials today chemistry, 9, pp.56-72.

Devanesan, S., AlSalhi, M.S., Balaji, R.V., Ranjitsingh, A.J.A., Ahamed, A., Alfuraydi, A.A., AlQahtani, F.Y., Aleanizy, F.S. and Othman, A.H., (2018). Antimicrobial and cytotoxicity effects of synthesized silver nanoparticles from *Punica granatum* peel extract. Nanoscale research letters, 13(1), pp.1-10.

Dhand, C., N. Dwivedi, X. J X. J. Loh, A. N. J. Ying, N. K. Verma, and R. W. Beuerman. (2015). Methods and strategies for the synthesis of diverse nanoparticles and their applications: a comprehensive overview. Rsc Advances, 5(127), 105003-105037.

Doerr, B., Wade, K.L., Stephenson, K.K., Reed, S.B. and Fahey, J.W., (2009). Cultivar effect on *Moringa oleifera* glucosinolate content and taste: a pilot study. Ecology of Food and Nutrition, 48(3), pp.199-211.

Doughari, J.H., (2012). Phytochemicals: extraction methods, basic structures and mode of action as potential chemotherapeutic agents (pp. 1-33). Rijeka, Croatia: INTECH Open Access Publisher.

Driscoll, R., Longstaff, B. C., and Beckett, S. (2000). Prediction of insect populations in grain storage. Journal of Stored Products Research, 36(2), 131-151.

Dzuvor, C.K., Pan, S., Amanze, C., Amuzu, P., Asakiya, C. and Kubi, F., (2022). Bioactive components from *Moringa oleifera* seeds: production, functionalities and applications–a critical review. Critical Reviews in Biotechnology, 42(2), pp.271-293.

Edwin, I.E. and Jacob, I.E., (2017). Bioinsecticidal potency of five plant extracts against cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.), on stored cowpea, *Vigna unguiculata* (L). Jordan Journal of Biological Sciences, 10(4), pp.317-322.

El-Juhany, L. I. (2010). Degradation of date palm trees and date production in Arab countries: Causes and potential rehabilitation. Australia Journal of Basic and Applied Sciences.4 (8):3998-4010.

Ellen, D., Ellen, L., Danny, G. and Guy, S., (2007). Novel advances with plant saponins as natural insecticides to control pest insects. Pest Technology, pp.96-105.

Elleuch, M., Bedigian, D., Roiseux, O., Besbes, S., Blecker, C., Attia, H. (2011). Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications: A review. Food chemistry, 124(2), 411-421.

El-Serafy, R.S., A.N.A. El-Sheshtawy, U.A.A. El-Razek, A.F.A. El-Hakim, M.M.A, Hasham, R. Sami, E. Khojah, and A.A.M. Al-Mushhin. (2021). Growth, yield, quality, and phytochemical behavior of three cultivars of quinoa in response to *moringa* and

azolla extracts under organic farming conditions. Agronomy, 11, 2186.

Estay, S. A., Lima, M., and Labra, F. A. (2009). Predicting insect pest status under climate change scenarios: combining experimental data and population dynamics modelling. Journal of *Applied Entomology*, 133(7), 491-499.

Fajardo, C., Martinez-Rodriguez, G., Blasco, J., Mancera, J.M., Thomas, B. and De Donato, M., (2022). Nanotechnology in aquaculture: Applications, perspectives and regulatory challenges. Aquaculture and Fisheries, 7(2), pp.185-200.

Farag, S.M., Essa, E.E., Alharbi, S.A., Alfarraj, S. and El-Hassan, G.A., (2021). Agro-waste derived compounds (flax and black seed peels): Toxicological effect against the West Nile virus vector, *Culex pipiens* L. with special reference to GC–MS analysis. Saudi Journal of Biological Sciences, 28(9), pp.5261-5267.

Fulekar, M.H., Pathak, B. and Kale, R.K.,(2014). Nanotechnology: perspective for environmental sustainability. In Environment and sustainable development (pp. 87-114). Springer, New Delhi.

Gopalakrishnan, L., K. Doriya, and D.S. Kumar. (2016). *Moringa oleifera:* A review on nutritive importance and its medicinal application. Food Science & Human Wellness. 5, 49-56.

Grape varieties and key cultivation techniques suitable for cultivatio in thermal area. Bot. Res, 17, 659-668.

Gullan P.J. and Cranston P.S. (2005). The Insects. An Outline of Entomology. Blackwell Publishing, Oxford, 505 pp.

Hajam, Y.A. and Kumar, R., (2022). Management of stored grain pest with special reference to *Callosobruchus maculatus*, a major pest of cowpea: A review. Heliyon, p.e08703.

Hames, R. S., Crookes, R. E., Straatman, K. R., Merdes, A., Hayes, M. J., Faragher, A. J., & Fry, A. M. (2005). Dynamic recruitment of Nek2 kinase to the centrosome involves microtubules, PCM-1, and localized proteasomal degradation. Molecular biology of the cell, 16(4), 1711-1724.

Heather, J. M., and Chain, B. (2016). The sequence of sequencers: The history of sequencing DNA. *Genomics*, *107*(1), 1-8.

Hu, L.B., Huang, X.Y., Zhang, S., Chen, X., Dong, X.H., Jin, H., Jiang, Z.Y., Gong, X.R., Xie, Y.X., Li, C. and Chi, Z.T., (2021). MoO3 structures transition from nanoflowers to nanorods and their sensing performances. Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 32(19), pp.23728-23736.

Hussain, A. A. and Shenefelt, R.D.(1969). Biology of *Ephestia cautella* Walk. on stored dates in Iraq. Bull. Soc. Entomol. Egypt 50:91-97.

Hussain, A.A.(1974). Date palms and Dates and their Pests in Iraq, Mosul University Press, PP 166 .

Ismeal, E.M., (2017). effect of *Moringa oliefera* powders for the control of Khapra beetle on sorghum grains (Doctoral dissertation, Sudan University of Science and Technology).

Jaafar, N.S., Hamad, M.N., Alshammaa, D.A. and Noori, Z.S., (2021). Phytochemical study and thin layer chromatography of Ficusreligiosa leaves extract cultivated in Iraq. Al Mustansiriyah Journal of Pharmaceutical Sciences, 21(2), pp.31-39.

Jaradet, A. A. (2003). Agriculture in Iraq: Resources potential, constraints, and research needs and priorities. Food Agriculture and Environment 1(2):160-166.

Jeong, J., Mun, S., Oh, Y., Cho, C. S., Yun, K., Ahn, Y., and Han, K. (2022). A qRT-PCR method capable of quantifying specific microorganisms compared to NGS-based metagenome profiling data. Microorganisms, 10(2), 324.

Jones, S., Baizan-Edge, A., MacFarlane, S., and Torrance, L. (2017). Viral diagnostics in plants using next generation sequencing: computational analysis in practice. *Frontiers in Plant Science*, *8*, 1770.

Ju, H. J., Jeong, J. J., & Noh, J. (2014). A review of detection methods for the plant viruses. *Research in Plant Disease*.

Kadhim, E.J. and AL-Shammaa, D.A., (2014). Phytochemical characterization using GC-MS analysis of methanolic extract of *Moringa oleifera* (Family Moringaceae) plant cultivated in Iraq. Chem Mater Res, 6(5), pp.9-26.

Kamiri-Pormehr, M. S., Borzoui, E., Naseri, B., Dastjerdi, H. R., and Mansouri, S. M. (2018). Two-sex life table analysis and digestive physiology of *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae) on different barley cultivars. Journal of Stored Products Research, 75, 64-71.

Kapantaidaki, D.E., Ovcarenko, I., Fytrou, N., Knott, K. E.. Bourtzis, K. and Tsagkarakou, A. (2015). Low levels of Mitochondrial DNA and Symbiont Diversity in the Worldwide Agricultural Pest, the Greenhouse Whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae). J Hered, 106, 80-92.

Kareem, A.A., Port, G. and Wolff, K., (2020). Population structure of the glasshouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae) shows multiple introductions to the UK. Agricultural and Forest Entomology, 21(2), pp.139-148.

Kattel, D., Thokar, N., and Subedi, S. (2022). A Review On Post-Harvest Precooling Methods of Fruits And Vegetables. Food and Agri Economics Review (FAER), 2(2), 96-99.

Kaur, R., Mavi, G.K., Raghav, S. and Khan, I., (2019). Pesticides classification and its impact on environment. Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci, 8(3), pp.1889-1897.

Kesharwani, S., Prasad, P., Roy, A. and Sahu, R.K., (2014). An overview on phytochemistry and pharmacological explorations of Moringa oleifera. Pharmaceutical and Biosciences Journal, pp.3441.

Khan, A., (2021). Biopesticides: Alternatives for management of *Callosobruchus maculatus*. Journal of Biopesticides, 14(1), pp.5978.

Khan, I., K. Saeed, and I. Khan. (2017). Nanoparticles: properties, applications and toxicities. Arabian journal of chemistry, 12(7), 908-931.

Lemos, I.L., Barroso, L.A., Barbosa, M.S., Silva, M.R. and Morais, H.A., (2020). Phytochemical prospecting of aqueous infusions of blackberry branches and leaves (*Morus nigra* L.) using a central rotational composite design. Research, Society and Development, 9, pp.1-14.

Leone, A., Spada, A., Battezzati, A., Schiraldi, A., Aristil, J. and Bertoli, S., (2015). Cultivation, genetic, ethnopharmacology,

phytochemistry and pharmacology of *Moringa oleifera* leaves: An overview. International journal of molecular sciences, 16(6), pp.12791-12835.

Luo, K., Jung, S., Park, K.H. and Kim, Y.R.,(2018). Microbial biosynthesis of silver nanoparticles in different culture media. Journal of agricultural and food chemistry, 66(4), pp.957-962.

Ma, Z.F., Ahmad, J., Zhang, H., Khan, I. and Muhammad, S.,(2020) Evaluation of phytochemical and medicinal properties of Moringa (*Moringa oleifera*) as a potential functional food. South African Journal of Botany, 129, pp.40-46.

Maazoun, A.M., Hlel, T.B., Hamdi, S.H., Belhadj, F., Jemâa, J.M.B. and Marzouki, M.N.,(2017). Screening for insecticidal potential and acetylcholinesterase activity inhibition of *Urginea maritima* bulbs extract for the control of *Sitophilus oryzae* (L.). Journal of Asia-Pacific Entomology, 20(3), pp.752-760.

Madj-Marani, S., Naseri, B., Hassanpour, M., Razmjou, J., and Jaleaian, M. (2023). Life history and life table parameters of the rice weevil, *Sitophilus oryzae L*. (Coleoptera: Curculionidae) fed on 10 rice cultivars and lines in Iran. Journal of Stored Products Research, 102, 1-8.

Mahon, C. R. and Lehman, D. C. (2019). Textbook of diagnostic microbiology, Sixth edition. Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri, USA

Mahood, H.E., Alwash, B.M. and Ibrahim, K.M.,(2018). Improvement of alkaloids yield using phenylalanine as a precursor supplemented to *Morina Oleifera* L. callus cultures. Biochemical and Cellular Archives, 18(Suppl. 1), pp.913-919.

Marques, C.A., Nascimento, A.M.D. and Torres, J.C., (2017). Caracterização morfo-anatômica e testes fitoquímicos em amostras comerciais de Ziziphus joazeiro Mart.(Rhamnaceae).

Massart, S., Olmos, A., Jijakli, H., and Candresse, T. (2014). Current impact and future directions of high throughput sequencing in plant virus diagnostics. *Virus research*, *188*, 90-96.

Medeiros, J.G.F., Demartelaere, A.C.F., da Silva, H.F., da Silva, E.C. and do Nascimento, L.C., (2020). Phytochemical survey and antifungal activity of plant extracts in angico seeds (*Anadenanthera colubrina* Vell. Brenan). Brazilian Journal of Development, 6(7), pp.53941-53953.

Meduri, S.S., Govindharaj, P., Geetha, S.A.P., Kanchana, S. and Mini, M.L., (2022). *Moringa oleifera*; A Miracle Tree-Review on Bioactive Compounds, Its Therapeutic Properties, application of innovative technology and value addition.

Megha, G., Shantanu, K., Snehal, B., Vaibhav, U. and Amol, R., (2011). Extraction, characterization and comparison of fixed oil of *Moringa oleifera* L & Moringa concanensis Nimmo Fam. Moringaceae. International Journal of PharmTech Research, 3(3), pp.1567-1575.

Mignon, J., Haubruge, E. and Gasper, CH. (1996). Influence of thermal acclimation on the survival of *Sitophilus granarius* L. and *Oryzaephilus surinamensis* L. at low temperatures. Netherlands and Journal of Zoology, 46(3):317-325 .

Miskovic, G, and R. Kaufhold. (2022). Additive manufacturing for nano-feature applications: Electrohydrodynamic printing as a

next-generation enabling technology. IEEE Open Journal of Nanotechnology, 3, 191-198.

Mohammed, A. M., and Aswd, S. A. (2019). Effect of some nanoparticles on the stage's biology of the southern cowpea beetle *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae). Journal Of Education And Science, 28(3), 188-199.

Mohammed, A.M. and Abdul-Rahman, D.B., (2019). Insecticidal activity of aqueous extracts of some medicinal plants on stages of south beetle beans *Callosobruchus maculatus* (Fab.). Journal Of Education And Science, 28(2), pp.185-195.

Mokhtar, M.M., Du, Z. and Cheng, F., (2021). Insecticidal efficacy and chemical composition of Balanites aegyptiaca (L.) Delile seed oils against *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). Chilean journal of agricultural research, 81(1), pp.102-108.

Murugesan, R., Vasuki, K., Kaleeswaran, B., Santhanam, P., Ravikumar, S., Alwahibi, M.S., Soliman, D.A., Almunqedhi, B.M.A. and Alkahtani, J., (2021). Insecticidal and repellent activities of *Solanum torvum* (Sw.) leaf extract against stored grain Pest, *Callosobruchus maculatus* (F.)(Coleoptera: Bruchidae). Journal of King Saud University-Science, 33(3), p.101390.

Nasrollahzadeh, M., Sajadi, S.M., Sajjadi, M. and Issaabadi, Z., (2019). An introduction to nanotechnology. In Interface science and technology (Vol. 28, pp. 1-27). Elsevier.

Neven, L. G. (2000). Physiological responses of insects to heat. Postharvest Biology and Technology, 21(1), 103-111.

Nisar, M.S., Haq, I.U., Ramzan, H., Aljedani, D.M., Qasim, M., Islam, W. and Khan, K.A., (2021). Screening of different legumes for the developmental preference of *Callosobruchus maculatus* (Bruchidae: Coleoptera). International Journal of Tropical Insect Science, 41(4), pp.3129-3136.

Nowack, B. (2009). Is anything out there? What life cycle perspective of nano-products can. tell us about nanoparticles in the environment. Nano Today;4:11-12.

Ojo, J.A., Olunloyo, A.A. and Akanni, E.O., (2013). Efficacy of Moringa oleifera leaf powder against *Callosobruchus maculatus* (F.)(Coleoptera: Chrysomelidae) on stored cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). Res, 5(12), pp.240-244.

Oni, J.O., Akomaye, F.A., Markson, A.A.A. and Egwu, A.C., (2020). GC-MS analysis of bioactive compounds in some wild-edible mushrooms from Calabar, Southern Nigeria. European Journal of Biology and Biotechnology, 1(6).

Ortega, A.M.M. and Campos, M.R.S., (2019). Medicinal plants and their bioactive metabolites in cancer prevention and treatment. In Bioactive Compounds (pp. 85-109). Woodhead Publishing.

Panda, S., Kar, A., Sharma, P. and Sharma, A., (2013). Cardioprotective potential of N, α-l-rhamnopyranosyl vincosamide, an indole alkaloid, isolated from the leaves of *Moringa oleifera* in isoproterenol induced cardiotoxic rats: In vivo and in vitro studies. Bioorganic & medicinal chemistry letters, 23(4), pp.959-962.

Papanikolaou, N. E., Kavallieratos, N. G., Boukouvala, M. C., and Malesios, C. (2018). Do temperature, relative humidity and interspecific competition alter the population size and the damage

potential of stored-product insect pests? A hierarchical multilevel modeling approach. Journal of Thermal Biology, 78,415-422.

Park, D.-S., Suh S-J, Oh H-W, Hebert PDN. (2011), Barcoding bugs: DNA-based identification of the true bugs (Insecta: Hemiptera: Heteroptera). Plos One, 2011; 6: e18749.

Parra, J. R. P., Panizzi, A. R., and Haddan, M. L. (2012). Nutritional Indices for Measuring Insect Food Intake and Utilization. In J. R. P. Parra & A. R. Panizzi (Eds.), Insect Bioecology and Nutrition for Integrated Pest Management (p. 14).

Parvez, K.(2019). Two-dimensional nanomaterials: Crystal structure and synthesis. In Biomedical Applications of Graphene and 2D Nanomaterials (PP.1-25). Elsevier.

Patil, S.V., Mohite, B.V., Marathe, K.R., Salunkhe, N.S., Marathe, V. and Patil, V.S., (2022). Moringa Tree, Gift of Nature: a Review on Nutritional and Industrial Potential. Current Pharmacology Reports, pp.1-19.

Pecman, A., Kutnjak, D., Gutiérrez-Aguirre, I., Adams, I., Fox, A., Boonham, N., and Ravnikar, M. (2017). Next generation sequencing for detection and discovery of plant viruses and viroids: Comparison of two approaches. *Frontiers in microbiology*, *8*, 1998.

Raja, R.R., Sreenivasulu, M., Vaishnavi, S., Navyasri, D.M., Samatha, G. and Geethalakshmi, S.,(2016). *Moringa oleifera*-An overview. RA J Appl Res, 2(9), pp.620-4.

Rakshit, A., Meena, V.S., Abhilash, P.C., Sarma, B.K., Singh, H.B., Fraceto, L., Parihar, M. and Kumar, A. eds.,(2021).

Biopesticides: Volume 2: Advances in Bio-inoculants. Woodhead Publishing.

Rao, N. S.; Sharma, K. and Sharma, R. K . (2005). Anti-feedant and growth inhibitory effects of seed extracts of custard apple, *Annona squamosa* against Khapra Beetle, *Trogoderma granarium*. Journal of Agricultural Technology. 1(1): 43-54.

Raza, A., and Shahid, M. S. (2020). Next-generation sequencing technologies and plant molecular virology: a practical perspective. In *Applied Plant Virology* (pp. 131-140). Academic Press.

Rehman, H., M.Q. Nawaz, S.M.A Basra, I. Afzal, A. Yasmeen, and F.U. Hassan(2014) .Seed priming influence on early crop growth, phenological development and yield performance of linola (*Linum usitatissimum* L.). J. Integr. Agric. 13 (5) 990-996.

Ress, D. (2007). Insects of stored grains, Csiro publishing A Pocket Reference, 81pp.

Ruiz-Hernandez, R., Hernandez-Rodriguez, M., Cruz-Monterrosa, R.G., Diaz-Ramirez, M., Martinez-Garcia, C.G., Garcia-Martinez, A. and Amor, A.A.R., (2022). *Moringa oleifera* LAM.: A Review Of Environmental And Management Factors That Influence The Nutritional Content Of Leaves. Tropical And Subtropical Agroecosystems, 25(1).

Sahu, P. K., Sao, R., Mondal, S., Vishwakarma, G., Gupta, S. K., Kumar, V., ... & Das, B. K. (2020). Next generation sequencing based forward genetic approaches for identification and mapping of causal mutations in crop plants: A comprehensive review. *Plants*, *9*(10), 1355.

Santos, E.S., de Morais Oliveira, C.D., Menezes, I.R.A., do Nascimento, E.P., Correia, D.B., de Alencar, C.D.C., de

Fátima Sousa, M., Lima, C.N.F., Monteiro, Á.B., de Souza, C.P.E. and de Araújo Delmondes, G., (2019). Anti-inflammatory activity of herb products from *Licania rigida* Benth. Complementary Therapies in Medicine, 45, pp.254-261.

Saraiva, L.C.F., Maia, W.M.N., Leal, F.R., Maia Filho, A.L.M. and Feitosa, C.M., (2018). *Triagem fitoquímica* das folhas de *Moringa oleifera*. Boletim Informativo Geum, 9(2), p.12.

Schowalter TD (2006). Insect ecology: an ecosystem approach. Academic Press, Cambridge.774pp.

Seabra, A.B. and Durán, N.,(2015). Nanotoxicology of metal oxide nanoparticles. Metals, 5(2), pp.934-975.

Seram, D., Natesan, S., Muthaiyan, P., Karthikeyan, A. and Samuel, K.J.,(2022). Differentiating *Callosobruchus* of South India with Special Reference to *Callosobruchus maculatus*-A Useful Guide for Entomologists and Non-Entomologists.

Shami, A.M.M., Philip, K. and Muniandy, S., (2013). Synergy of antibacterial and antioxidant activities from crude extracts and peptides of selected plant mixture. BMC complementary and alternative medicine, 13(1), pp.1-11.

Shunmugadevi, C. and Anbu Radhika, S., (2022). An eco-friendly biopesticide from *Cassia auriculata* leaf extract as an alternative pesticide against the stored grain pest *Callosobruchus maculatus.*

Smith, L. M., Sanders, J. Z., Kaiser, R. J., Hughes, P., Dodd, C., Connell, C. R., ... & Hood, L. E. (1986). Fluorescence detection in automated DNA sequence analysis. *Nature*, *321*(6071), 674-679.

Srivastava, S. and Bhargava, A., (2022). Green Nanoparticles: The Future of Nanobiotechnology. Springer.

Stadler, D., Krinner, S., Meineke, J., Brantut, J. P., and Esslinger, T. (2012). Observing the drop of resistance in the flow of a superfluid Fermi gas. *Nature*, *491*(7426), 736-739.

Suqi, L., Caceres, L., Schieck, K., Booker, C.J., McGarvey, B.M., Yeung, K.K.C., Pariente, S., Briens, C., Berruti, F. and Scott, I.M., (2014). Insecticidal activity of bio-oil from the pyrolysis of straw from *Brassica* spp. Journal of agricultural and food chemistry, 62(16), pp.3610-3618.

Swallah, M.S., Fu, H., Sun, H., Affoh, R. and Yu, H., (2020). The impact of polyphenol on general nutrient metabolism in the monogastric gastrointestinal tract. Journal of Food Quality, 2020.

Tahir, N.A., Qader, K.O., Azeez, H.A. and Rashid, J.S., (2018). Inhibitory allelopathic effects of Moringa oleifera Lamk plant extracts on wheat and *Sinapis arvensis* L. Allelopathy Journal, 44(1), pp.35-48.

Tanda, A.S., (2022). Mutualistic Plant Related to. In Molecular Advances in Insect Resistance of Field Crops (pp. 1-42). Springer, Cham.

Tuluncu, S., and Emekci, M. (2020). Effect of different controlled atmosphere gas compositions on the developmental time of *Cadra cautella* pupae at different temperatures. Journal of Stored Products Research, 88, 101642.

Vengal Rao, P., Krishnamurthy, P.T., Dahapal, S.P. and Chinthamaneni, P.K., (2018). An updated review on “Miracle

tree": *Moringa oleifera*. Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 10(1), pp.101-108

Walker F. List of the Specimens (1863). of Lepidopterous Insects in the Collection of the British Museum. Part XXVIII.– *Tortricites* & *Tineites*. — 1863

Whattam, M., Dinsdale, A., and Elliott, C. E. (2021). Evolution of plant virus diagnostics used in Australian post entry quarantine. *Plants*, *10*(7), 1430.

Wigglesworth, V.R. (1972). The principles of insect. Physiology . 76 Edition. Chapman and Hall, London . 827 pp .

Wojda, I. (2017). Temperature stress and insect immunity. Journal of Thermal Biology, 68, 96-103.

Wu, Y., Ren, D., Gao, C., Li, J., Du, B., Wang, Z. and Qian, S., (2021). Recent advances for alkaloids as botanical pesticides for use in organic agriculture. International Journal of Pest Management, pp.1-11.

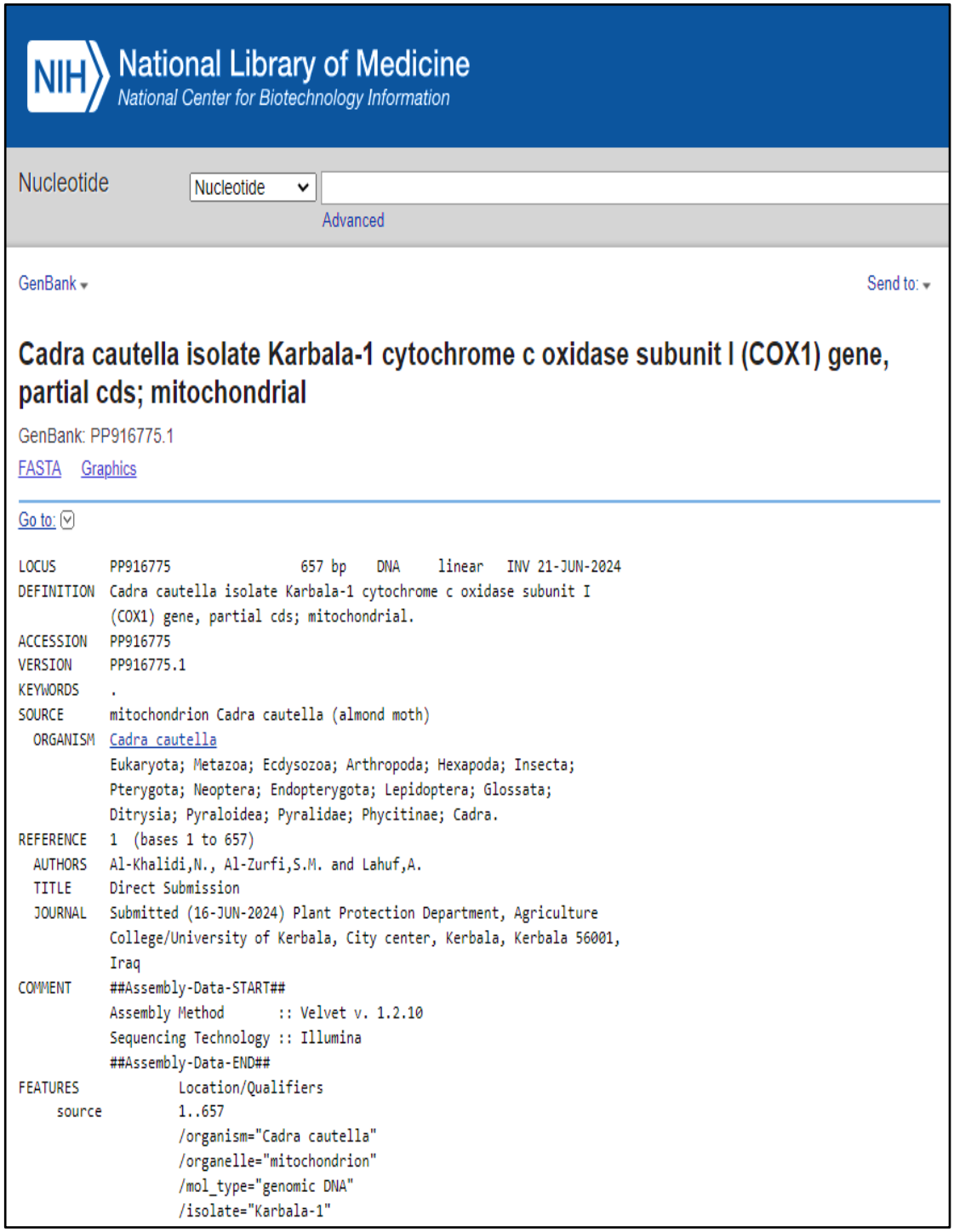
Xu, P. and Yu, B., (2021). Chemical synthesis of saponins: An update. In Advances in Carbohydrate Chemistry and Biochemistry (Vol. 79, pp. 1-62). Academic Press.

Yin, I.X., Zhang, J., Zhao, I.S., Mei, M.L., Li, Q. and Chu, C.H., (2020). The antibacterial mechanism of silver nanoparticles and its application in dentistry. International journal of nanomedicine, 15, p.2555.

Yohe, S., and Thyagarajan, B. (2017). Review of clinical next-generation sequencing. *Archives of pathology & laboratory medicine*, *141*(11), 1544-1557.

Zhou, S., R.S. Criddle and F.J. Mitcham. (2001). Metabolic response of Platynota sturana pupae under and after extended treatment with elevated CO_2 and reduced O concentrations. Journal of Insect Physiology, 47: 401-409.

7: الملاحق



National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

Nucleotide | Nucleotide | Advanced

GenBank | Send to:

Cadra cautella isolate Karbala-1 cytochrome c oxidase subunit I (COX1) gene, partial cds; mitochondrial

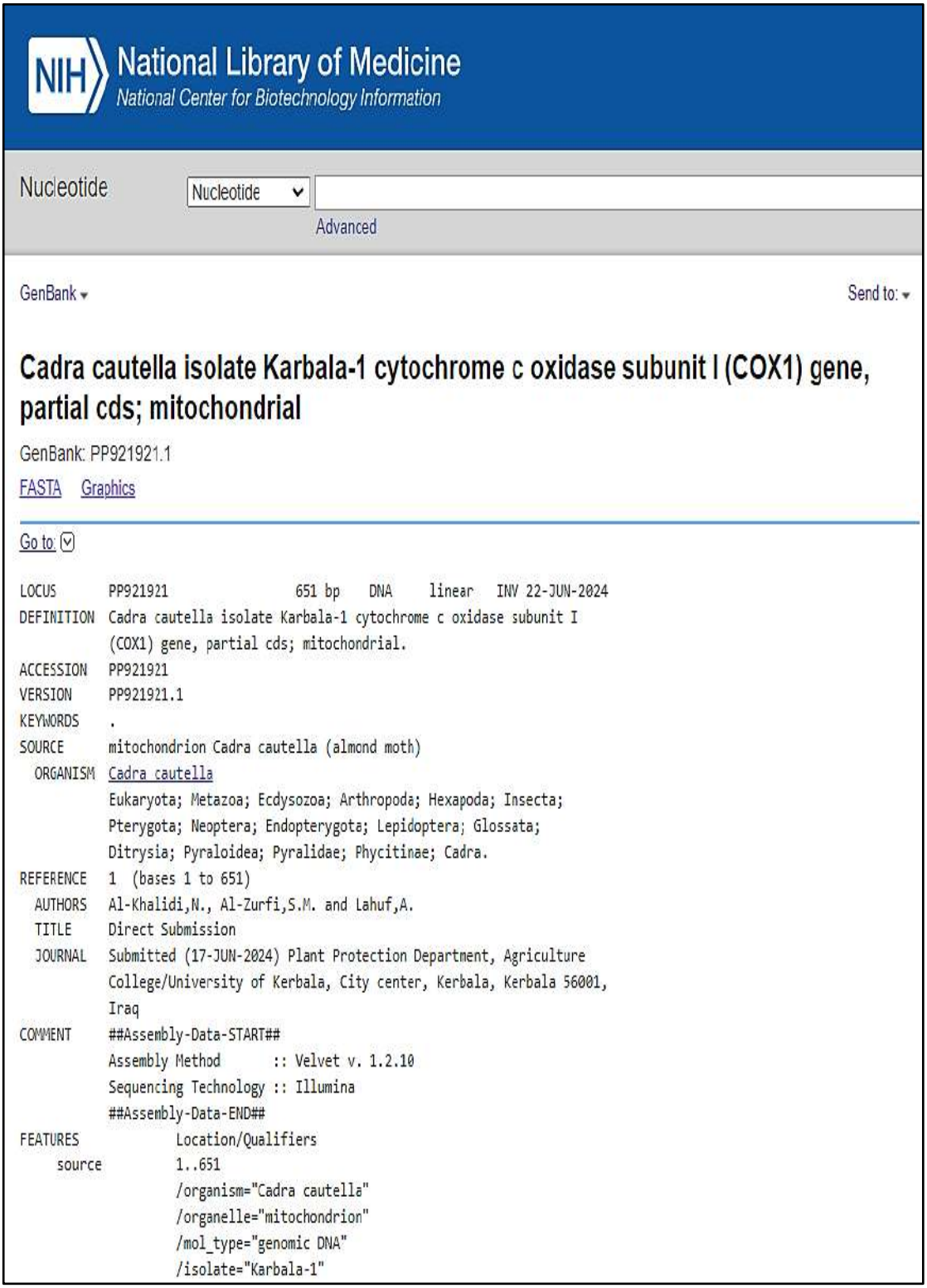
GenBank: PP916775.1

FASTA Graphics

Go to:

```
LOCUS       PP916775               657 bp    DNA     linear   INV 21-JUN-2024
DEFINITION  Cadra cautella isolate Karbala-1 cytochrome c oxidase subunit I
            (COX1) gene, partial cds; mitochondrial.
ACCESSION   PP916775
VERSION     PP916775.1
KEYWORDS    .
SOURCE      mitochondrion Cadra cautella (almond moth)
  ORGANISM  Cadra cautella
            Eukaryota; Metazoa; Ecdysozoa; Arthropoda; Hexapoda; Insecta;
            Pterygota; Neoptera; Endopterygota; Lepidoptera; Glossata;
            Ditrysia; Pyraloidea; Pyralidae; Phycitinae; Cadra.
REFERENCE   1  (bases 1 to 657)
  AUTHORS   Al-Khalidi,N., Al-Zurfi,S.M. and Lahuf,A.
  TITLE     Direct Submission
  JOURNAL   Submitted (16-JUN-2024) Plant Protection Department, Agriculture
            College/University of Kerbala, City center, Kerbala, Kerbala 56001,
            Iraq
COMMENT     ##Assembly-Data-START##
            Assembly Method       :: Velvet v. 1.2.10
            Sequencing Technology :: Illumina
            ##Assembly-Data-END##
FEATURES             Location/Qualifiers
     source          1..657
                     /organism="Cadra cautella"
                     /organelle="mitochondrion"
                     /mol_type="genomic DNA"
                     /isolate="Karbala-1"
```

الملحق (1) يمثل تفاصيل الجينوم الكامل للحشرة *Cadra cautella* و مايتوكندريا mitochondrion المسجل في بنك الجينات الامريكي



National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

Nucleotide Nucleotide Advanced

GenBank Send to:

Cadra cautella isolate Karbala-1 cytochrome c oxidase subunit I (COX1) gene, partial cds; mitochondrial

GenBank: PP921921.1

FASTA Graphics

Go to:

```
LOCUS       PP921921                651 bp    DNA     linear   INV 22-JUN-2024
DEFINITION  Cadra cautella isolate Karbala-1 cytochrome c oxidase subunit I
            (COX1) gene, partial cds; mitochondrial.
ACCESSION   PP921921
VERSION     PP921921.1
KEYWORDS    .
SOURCE      mitochondrion Cadra cautella (almond moth)
  ORGANISM  Cadra cautella
            Eukaryota; Metazoa; Ecdysozoa; Arthropoda; Hexapoda; Insecta;
            Pterygota; Neoptera; Endopterygota; Lepidoptera; Glossata;
            Ditrysia; Pyraloidea; Pyralidae; Phycitinae; Cadra.
REFERENCE   1  (bases 1 to 651)
  AUTHORS   Al-Khalidi,N., Al-Zurfi,S.M. and Lahuf,A.
  TITLE     Direct Submission
  JOURNAL   Submitted (17-JUN-2024) Plant Protection Department, Agriculture
            College/University of Kerbala, City center, Kerbala, Kerbala 56001,
            Iraq
COMMENT     ##Assembly-Data-START##
            Assembly Method       :: Velvet v. 1.2.10
            Sequencing Technology :: Illumina
            ##Assembly-Data-END##
FEATURES             Location/Qualifiers
     source          1..651
                     /organism="Cadra cautella"
                     /organelle="mitochondrion"
                     /mol_type="genomic DNA"
                     /isolate="Karbala-1"
```

الملحق (2) يمثل تفاصيل الجينوم الكامل للحشرة *Cadra cautella* و مايتوكندريا mitochondrion المسجل في بنك الجينات الامريكي

Abstract

A series of laboratory experiments were conducted in the Graduate Studies Laboratory (Entomology) at the College of Agriculture, Karbala University during the 2023-2024 academic year. The experiments were designed using a Completely Randomized Design (CRD) with three factors: temperature (20, 25, 30, 35, 40, 45°C), time (30, 60, 120, 180 minutes and 1, 3, 5, 7 days), and concentration (1000, 2000, 3000 ppm and 1, 2, 3%). The study involved the rearing of the date moth, *Cadra cautella*, commonly known as *Cadra cautella,* which is an important pest affecting dates significantly in date storage facilities in Iraq, causing substantial economic losses. To add new information about this dangerous pest, molecular diagnosis of the date moth was conducted, identifying the type of bacteria associated with the insect and evaluating a control program for this pest that includes testing the efficacy of some plant extracts in their natural and nano forms, as well as studying the .impact of some abiotic factors on its control

Samples of the date moth *C. cautella* were collected, and DNA and RNA were extracted. The analysis revealed the nucleotide sequences of the amplified DNA product, where molecular confirmation of *C. cautella* prevalent in Karbala Governorate was applied using NGS technology and the mtCOX mitochondrial relationship as a barcode. The results showed variation within the *C. cautella* sequences collected from Karbala Governorate. The mtCOX sequences of *C. cautella* exhibited a very high similarity (100%) with various global isolates of *C. cautella*, particularly the isolates. Consequently, the mtCOX sequences received unique accession numbers in the GenBank databases PP916775 and PP921921 with the isolate *C. cautella* Karbala-1. Phylogenetic analysis also revealed a close relationship between *C. cautella* isolates and those in the same branch. Two genes from *C. cautella* hydroxymethylglutaryl-CoA lyase and vitellogenin have been deposited in GenBank under accession numbers PP928485 and PP928484. Thus, these sequences have been submitted to GeneBank as a preliminary draft of the complete genome of *C. cautella.* A study was conducted on the effect of different temperatures (±2° 20, ±2° 25, ±2° 30, ±2° 35) on some life aspects of the date moth *C. cautella* when reared on different varieties of dates (Matouk, Maktoum, Khadraoui, Khestawi, and Barban). The efficiency of the pneumatic

discharge device was studied to estimate the percentage mortality of some ages of the date moth at different temperatures and time intervals. The effect of alcoholic extract and nanostructured extract of Moringa oleifera leaves on the mortality rates of the date moth *C. cautella* was evaluated. The results of the study on the effect of different temperatures (20±2, 25±2, 30±2, 35±2) °C on the date moth *C .cautella* showed significant differences in the larval duration between the temperature degrees (20 and 25 ±2 °C) and (30 and 35 ±2 °C) for the date varieties Matouk and Maktoum (39.28, 39.82 and 45.57, 48.51) and (45.25, 39.63 and 22.54, 23.56) days respectively. There were clear significant differences at the temperatures of 25 and 35 ±2 °C. As for the pupal duration of the insect, the results of the statistical analysis indicated significant differences at the temperatures (20, 25, 35 ±2 °C) for the Matouk variety (18.82, 13.53, 13.08) days respectively. The results also indicated clear significant differences in the pupal duration at the temperatures (25, 30, 35 ±2 °C) for the Maktoum variety, where it was (18, 11.84, 13.70) days respectively. It was also observed that there were clear significant differences at the temperatures of 20 and 35 ±2 °C for the Barban variety, where it was (11.88 and 15.75) days respectively. The study results showed significant differences in the lifespan of the date moth *C. cautella* at the temperatures (20, 30, 35 ±2 °C) for the date varieties Khadrawi, Maktoum, and Barban, where it was (10.25, 11.06, 14.50), (15.65, 9.01, 8.63), (7.57, 5.62, 5.75) days respectively. The table indicated clear significant differences in the lifespan of the adult insect at the temperatures of 20 and 35 ±2 °C for the Khastawi variety (11.03, 7.25) days respectively.

A study demonstrated the efficiency of the air vacuum device in estimating the percentage mortality of different ages of date moths at various temperatures and time intervals. The results showed that the highest mortality rate reached 100% at the high temperature of 45 °C for all developmental stages of the insect over a time period of 180 minutes and for all types of dates (Barbani, Matouk, Khustawi, Khadraoui, Maktoum). The second instar larvae were the most sensitive at 45 °C, as all larvae died after being exposed for 120 minutes across all date varieties used in the study.

Abstract

The results of the efficiency evaluation of the alcoholic and nano extracts of M*oringa oleifera* leaves on the mortality rates of different ages of the date moth larvae showed that the nano plant extract outperformed the alcoholic plant extract. Statistical analysis results indicated significant differences between the two extracts, where the nano plant extract achieved the highest mortality rate of 13.12% for the second larval stage and a mortality rate of 18.33% for the fifth larval stage. In contrast, the alcoholic plant extract yielded mortality rates of 10.16% and 14.58% for the second and fifth larval stages, respectively. Regarding the adult stage of the date moth, the nano plant extract was superior, achieving the highest mortality rate of 52.50%, while the alcoholic extract reached a mortality rate of 15.98%, when treated with different concentrations (500, 1000, 1500 ppm, 1%, 2%, and 3%) over time periods of 1, 3, 5, and 7 days, respectively.

University of Kerbala

College of Agriculture

Plant Protection Department

Testing the response of some date palm varieties to date moth pests *Cardra cautella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) and combating it using some environmentally friendly factors

A Thesis Submitted to the Council of the College of Agriculture - University of Kerbala in partial Fulfillment of the Requirements for the Master Degree Sciences in Agricultural - Plant Protection.

By

Noor ALHuda Mahmood Kazem Imran

Supervised by

Asst. Prof. Dr. Sienaa Muslim ALzarfi

1446 A.H **2025 A.D**