الفصل الثاني

مراجعة المصادر

OF REVIEW LITERATURE

2- 1. الذرة الصفراء *Zea mays* (L)

2-1-1 التصنيف العالمي

- *Kingdom : Plantae*
- *Phylum : Maydeae*
- *Class : Liliopsida*
- *Family: Poaceae*
- *Genus : Zea* L.
- *Species: Zea mays*L.

تعتبر الذرة الصفراء *Zea mays* L. من محاصيل الحبوب المهمة في العراق والعالم، وتأتي اهميتها من خلال تعدد استعمالاتها اذ تدخل في غذاء الانسان بصورة مباشرة او غير مباشرة، من خلال استعمالها كمكون اساسي في العليقة الحيوانية، فضلا عن الاغراض التصنيعية المختلفة الاخرى كما تعد ثالث أكبر محصول انتشارا في العالم مما يجعله يحظى باهتمام كثير من الباحثين (الاسودي، 2002). كما تنتمي الذرة الصفراء *Zea mays* الى الفصيلة النجيلية *Poaceae* والقبيلة *Maydeae* وهي من النباتات العشبية الحولية أحادية المسكن Monoecious التي تحمل الأعضاء الذكرية في قمة النبات والأعضاء الانثوية في ابط أحد الأوراق قريبا من منتصف النبات، تتبع للقبيلة *Maydeae* ثمانية اجناس، أهمها الجنس *Zea* الذي يضم النوع *mays*، بالإضافة الى الجنس *Tripsacum* المسمى بحشيشة غاما Gamagrass، وكذلك جنس الذرة الريانية (*Teosinte*) *Euchlaena* الذي يعد أقرب الاجناس البرية للذرة الصفراء المزروعة (الساهوكي،1990).

حيث بلغت المساحة المزروعة في العالم (142،685،000) هكتار والناتج الاجمالي العالمي من الحبوب (638،043،000) طن، وفي العراق كانت المساحة المزروعة لعام 2002 :50000 هكتار والانتاج الكلي 25000 طن (FAO، 2004).ولقد ازدادت المساحة المزروعة بالذرة الصفراء عالمياً من 132 مليون هكتاراً عام 1984 إلى 144 مليون هكتاراً عام 2002 وبمتوسط مردود عالمـــي 3783 كـــغ/هـــــ (FAO ،2012)، حيثاحتلت

الذرة الصفراء المرتبة الثالثة بعد القمح والأرز من حيث المساحة واحتلت المركز الثاني عالمياً من حيث الإنتاج الحبي لمحاصيل الحبوب(FAO ،2006)،تتركز زراعة الذرة الصفراء في أمريكا وجنوب أفريقيا وروسيا وآسيا.وتحتل الولايات المتحدة الأمريكية المركز الأول من حيث المساحة والإنتاج تليها البرازيل والمكسيك ثم الهند والصين.وأشار تقرير صدر عن (FAO،2004) الى أن المساحات المزروعة في العراق للأعوام (1999 ولغاية 2003) قد بلغت (65.5) ألف هكتار وتنتج ما يعادل (124.5) ألف طن ويعد هذا الرقم الاوطأ من حيث الإنتاج مقارنة بالدول المجاورة مثل إيران وسوريا ولنفس الأعوام وبالرغم من إن حجم المساحة المحصودة فيها اقل من المساحة المزروعة في العراق مما يشير الى ضرورة تطوير واقعنا الزراعي واستخدام أفضل وأحدث ما توصل إليه العلم عن طريق إدخال التقنيات الحديثة لزيادة الإنتاج في وحدة المساحة المزروعة باتجاه واضح وسريع لتطبيق البحوث التي أجريت وأنجزت لتلبي حاجتنا لهذا المحصول الآن وفي المستقبل (FAO،2004).

اما في سوريا فيأتي محصول الذرة الصفراء بالمرتبة الثالثة ولكن بعد محصولي القمح والشعير، وقد بلغت إنتاجية الغلة الحبية من الذرة الصفراء خلال الخمس سنوات من عام 2007 الى 2011 بـ (177،298) ألف طن على التوالي، حيث يتراوح مردودها خلال تلك الفترة (3.5-5) طن/هكتار على التوالي حسب المجموعة الإحصائية الزراعية السورية السنوية لعام (2011).

2 -2. الأهمية الاقتصادية للذرة الصفراء.*Zea mays* L

تدخل الذرة الصفراء *Zea mays* L في استعمالات عديده منها في صناعة الخبز في كثير من الدول الفقيرة في مناطق أسيا وأفريقيا والتي توسعت زراعة هذا المحصول فيها أشار معهد (Cimmyt،2000) الى إن معدل الإنتاج العالمي في الدول المتقدمة يصل الى 50000 طن /هكتار في حين يصل المعدل في الدول الفقيرة الى اقل من ⅓ هذا الرقم نتيجة استخدامهم للطرق البدائية والتقليدية في الزراعةDekovو Dimova(1990). كما تستخدم الذرة في صناعات مختلفة، منهااستخدامهاكغذاءللإنسانفإنهاتستخدمايضاًكأعلاف للدواجنوالماشية. وعلاوةعلىذلك،فهيتستخدمللأغراضالصناعيةمثلصناعةالغراءوالصابون والطلاءوالمبيداتالحشريةومعجونالأسنانومعجونالحلاقةوطبقاتالمطاطوالحريرالصناعي ومصبوبالبلاستيكوالوقودوغيرها(JohnsonWhite، 2003).

2-2-1. الوصف النباتي:

الذرة نبات نجيلي حولي يصل ارتفاعه إلى أكثر من مترين، وهي نبات أحادي المسكن له أزهار ذكرية وأنثوية منفصلة، وتحُمل الأزهار الذكرية في نورات على قمة النبات بينما تظهر الأزهار الأنثوية عند إبط الأوراق، ويحمل هذا النبات عادة ما بين كوز واحد إلى ثلاثة كيزان، وغالبا كوز واحد فقط(ويكيبيديا ،2020)، نبات الذرة الصفراء مجموع جذري يصل الى 2م داخل التربة لذا باستطاعة النبات امتصاص الماء والمواد الغذائية اللازمة لنموه فوق سطح التربة والتي يتكون من 5–30 سلامية وحسب الأصناف ولها القدرة على تحمل الظروف الجوية غير الملائمة Mesbah (2002). فالساق أسطوانيمملوء بالأنسجة البارانكيمية، والأوراق بسيطة وتكون بشكل متبادل على الساق بين 8 – 45 ورقة وغالبا من 13 – 26 ورقة، ان أكثر الأوراق فعالية والتي تؤثر في كمية الحاصل هي الأوراق الوسطى على النبات،وان النبات أحادي المسكن وله نوعان من النورات، النورة الذكرية (داليا) في أعلى النبات والنورة الأنثوية (العرنوص) في وسط النبات، ويختلف عمر النبات باختلاف التركيب الوراثي من صنف الى أخر.

2-2-2. زراعة الذرة:

يحتاج محصول الذرة لكي ينمو بشكل سليم إلى جو مشمس كليا وحار بعض الشيء، ويجب أن تكون التربة جيدّة الصرف وعادة تسُتعمل الأسمدة العضوية من أجل جعل التربة كذلك، وتزرع حبوب الذرة في سطور (أثلام) على عمق 3 سم تحت التراب ويجب أن تكون المسافة بين كل حبةّ حوالي 10 سم، وتزرع الذرة عادة في أوائل الربيع (بعد انقضاء خطر الصقيع) وتحتاج إلى 90 يوما تقريبا لكي تصبح قابلة للحصاد، ولكن إذا كان الطقس في المنطقة التي يعيش فيها الزارع لا يستمر مشمسا وحارا لمدة 90 يوما فعليه حينها أن يبحث عن أصناف سريعة النمو يجدها عند البائع، وعلى سبيل المعرفة تحتاج أصناف الذرة سريعة النمو إلى 70 لتنضج وهي أكثر قابليةّ على مقاومة البرودة، وبعد انبثاق بادرات الذرة من تحت الأرض يتم تمهيد الأرض بمواد عضوية كأوراق الأشجار مثلا، وهذا يساعد على بقاء التربة رطبة (وليس على الزارع إلا أن يضع تلك المواد على التراب تحت النباتات)، ويضُاف السماد العضوي أربع مرات في مراحل نمو الذرة، ويضُاف في المرة الأولى قبل زراعة البذور أو الشتلات ثم يضاف مرة أخرى عند بلوغ الشتلات ارتفاع 25 سم ثم عند بلوغها ارتفاع 45 سم ثم عند ظهور كيزان الذرة، وتحُصد أكواز الذرة عندما يصبح لون غلافها الخارجي أخضر غامق، وعند معظم الأصناف يكون هذا بعد 20 يوما من ظهور شعيرات كوز الذرة. يتراوح إنتاج الدونم الواحد

بين 1500:400 كغم في الدونم (يبلغ الدونم 2500 م^2) ويعتمد الإنتاج على المناخ والتربة ومقدار الماء ونوع الزراعة (ويكيبيديا ،2020)

2 -3. اهم الآفات الحشرية التي تهاجم الذرة الصفراء

تصاب الذرة الصفراء بحفار الساق الأوربي *Ostrinia nubilalis*تعتبر حشرة خطيرة تصيب الذرة موطنها اوروبا وانتقلت إلى أمريكية الشمالية، حيث تتسبب بأضرار تقدر بمليار دولار سنوياً للقطاع الزراعي في الولايات المتحدة (ثمانمائة مليون نتيجة الخسارة في المحصول ومائتا مليون نفقات المكافحة)(ويكيبيديا ،2020).تحفر اليرقة داخل ساق النبات وتتغذى عليه صعوداً ثم تخرج وتنتقل إلى العرانيص لتتغذى على الحبوب. الحشرة البالغة عبارة عن عثة،تشمل الأضرار ضعف وتقصف (انكسار) الساق تحت أي ضغط من رياح أو مطر غزير أو حيوان بفعل تجويفه من الداخل إضافة إلى الضرر في العرانيص تصاب نباتات الذرة الصفراء عادة بالعديد من الآفات الحشرية، وتعد حفارات الساق من اهم هذه الافات وتسبب خسائر اقتصادية كبيرة تقدر بأكثر من 30% من الإنتاج (Brian،2002)، فيما تعد الأنواع *Sesamia cretica* Led. و*Sesamianonagrioides* Lefو(Hübner) *Ostrinianubilalis*من اهم أنواع حفارات ساق الذرة وأكثرها انتشارا في منطقة البحر الأبيض المتوسط، حيثتبدأ هذه الاضرار من مرحلة البادرة وتستمر حتى مرحلة النضج الفيزيولوجي للعرانيص، مما يؤدي لخفض الإنتاجية بشكل كبير نتيجة حفرها في ساق واعرانيص، يتمثل في خفض انتقال الماء والعناصر المعدنية والمواد المصنعة ضمن إجراءات النبات(Kennedy، Myers:2007 وWedberg ،1999).

2-3-1. اهم حفارات السيقان

تعتبر حشرة حفار ساق الذرة *Sesamiacretica* من اهم الحشرات التي تصيب الذرة وتسبب خسائر اقتصادية هامة (العلان واخرون،2010) كما يعد حفار ساق الذرة *S. cretica* من الحشرات الأكثر خطرا على محصول الذرة الصفراء لأنها تهاجم النباتات في مختلف مراحل نموها من البادرة والساق وحتى العرانيص من خلال حفر الانفاق مسببة بذلك خسائر كبيرة في النبات والإنتاج {Malvar واخرون ،Ezzeldin:2007واخرون،2009}.

كما تصاب نباتات الذرة الصفراء بالعديد من الحفارات التي تسبب أضرارا اقتصاديةً، وهناك العديد من أجناس وانواع هذه الحفارات لها مدى عائلي واسع مثل نبات الذرة الصفراء والبيضاء والقصب السكري والحنطة والشوفان والرز والفرندة وحشيشة السودان وعشبة النيل

والقصب البري، والتي تعتبر عوائل ثانوية في بعضها لإكمال دورة حياة الحشرة في حالة غياب العائل الرئيسي الجبوري (1999)، وتنتشر حفارات السيقان في اغلب مناطق العالم. وكما في الجدول (1).

جدول (1)أهم حفارات السيقان التي تصيب نباتات الذرة الصفراء والبيضاء وبعض العوائل الثانوية الأخرى عن الجبوري (1999).

No.	حفارات السيقان		العائل النباتي	الانتشار
	الاسم العلمي	الاسم العربي		
1	*Bussola fusca (fuller)*	حفار الساق الافريقي	الذرة البيضاء والصفراء والقصب السكري	زمبايوي والغابات الممطرة غرب افريقيا الكاميرون (1987) Barrow
2	*Chilo partellus (swinhone)*	حفار ساق الذرة	الذرة البيضاء والصفراء	اثيوبيا، كينيا، الكاميرون، استراليا
3	*C. zonellus*	حفار ساق الذرة	الذرة البيضاء والصفراء والقصب السكري والرز وابو سفين	المناطق الحارة من شرق افريقاً (1993) Kumar
4	*C. agamemnam (Bels)*	حفار ساق القصب الصغير	الذرة الصفراء والقصب السكري	مصر (2005)Magdy
5	*Diatraea grandiosella (Dyar)*	حفار ساق الذرة الجنوب الغربي (حفارات النورات)	الذرة الصفراء	مقاطعة تكساس آركنساس امريكا الشمالية والمكسيك (1987) Davis، Williams
6	*Diatraea lineolota*	حفار ساق الاستوائي الحديث	الذرة الصفراء	شرق المكسيك وسط امريكا كوبا، فنزويلا (1986) Ortega
7	*Diatraea soccharalis (fab.)*	حفار القصب السكري	الذرة الصفراء والقصب السكري	امريكا والأرجنتين (1986)Ortega
8	*Eldana saccarina (Walk)*	حفار القصب الافريقي	الذرة الصفراء والقصب	معظم مناطق افريقيا والكاميرون وزمبابوي (1987) Bosque-

الفصل الثاني ـــ

2-3-2. حفارات السيقان Stem borers.

تعد حفارات السيقان التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة من أهم الآفات الحشرية التي تهاجم محصولي الذرة البيضاء والصفراء خلال مرحلة النمو الخضري وحتى تكوين الرؤوس الثمرية

أو العرانيص، حيث تتغذى على الأوراق والساق مسببة موت القمة النامية عند الإصابة الشديدة كما تتغذى على النورات الزهرية والعرانيص، وفي دراسة لحصر حفارات السيقان على محصول الذرة البيضاء والصفراء واعداءها الحيوية في شرق وجنوب أثيوبيا للعام 1999-2000 تبين وجود ستة أنواع من الحفارات وعشرين نوعاً من المتطفلات الأولية للبيوض واليرقات والعذارى وكان أكثر الطفيليات شيوعا *Cotesiaflavipes* (*Cameron*Getu وآخرون 2001)، وأجريت دراسة مشابهة هدفت لمعرفة توزيع وانتشار حفارات السيقان وكذلك الطفيل*C. flavipes* في زامبيا وأظهرت نتائج الدراسة بان هنالك ثلاثة أنواع من حفارات السيقان هي *Busseola fusca* Fuller و*C. partellus* و*Sesamiacalamistis* Hampson. ولم تشير الدراسة إلى وجود الطفيلي *C. flavipes* المستورد على الرغم من إطلاقه وذلك على العكس من الأعداد الطبيعية المحلية الموجودة في زامبيا (Sohatiوآخرون، 2001).

كما بين Kauma واخرون (2001) في دراسته شرق أوغندا للفترة 1997-1999 لوحظ أن هنالك أربعة أنواع من حفارات السيقان وكان أكثرها شيوعاً النوع*C. partellus* فقد وجد بنسبة تراوحت 53-88% من حفارات السيقان الأخرى ويليه الحفار *B. fusca* والذي تراوحت نسبة وجوده بين 8-37%، حيث بين الحسناوي (2008) ان تحديد موعد تحول اليرقات المشتية الى عذارى، ونمط ظهور بالغات الجيل الاول من التشتية ودراسة سلوك التزاوج ووضع البيض لحفار ساق الذرة *S. cretica* وتبين ان يرقات المشتيةبدأتبالتحولالىعذارىفيبدايةشهرشباطوكانتحول 3 ،10.17 ،18.7% من اليرقات الى عذارى خلال شهر اشباط، اذار ونيسان على التوالي. وقدتممناقشةكيفيةالاستفادةمنهذهالمعلوماتالخاصةبظهورالبالغاتوسلوك التزاوج وخاصةعندمايراداستخدامالفرموناتالحشريةلإرباك التزاوجوالصيدالمكثفوتوقيتعملياتالمكافحة ضمنبرنامجالإدارةالمتكاملة (IPM)لحفار ساق الذرة *S.cretica*ان التواجد الموسمي لحفار ساق الذرة *S.cretica*المتواجدة طيلة ايام السنة في حقل القصب السكر التابع للشركة العامة لصناعة السكر في ميسان، وان اعلى ذروة لتواجد الكاملات كانت عند منتصف شهر حزيران حين اقلها كانت في شهركانون الثاني، حيث بلغ اعداد البيض 138.33 بيضةجبار وكاظم(2006)،اناستخدام بعض الاصناف الحساسة للإصابة بحفار ساق الذرة *S. cretica* ، بين صنف Cadz الاسباني وبحوث 106و Mas، وظهرت النتائج الحقلية ان صنف Cadz بأعلى القيم في كل من نسبة الاصابة والفقد في ارتفاع النباتات والنباتات المشوهة

وعدد اليرقات والفقد في كمية المحصول مما يجعله أكثر الاصناف حساسية للإصابة بالحشرة، اما صنف Mas فكان باقل النسب هذه الصفات مما يجعله في مقدمة الاصناف تحملا للإصابة ويأتي بعده الصنف بحوث 106(احمد و احمد، 2015).

كما اجريت دراسة حقلية في موقع مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة بجامعة دمشق (سورية) خلال موسم 2013/2012، لتقييم حساسية سبعة طرز وراثية من الذرة البيضاء Sorghum bicolor هيEzraa67 Kharabo113، Dorado9، Mayo،Ezraa7، Jeeza15 و Ezraa5للإصابة بحشرة حفار ساق الذرة*S.cretica*أظهرت النتائج أن الطرازJeeza15تميز بأعلى نسبة إصابة للبادرات (18.69%)،في حين سُجلت أقل نسبة عند الطراز Ezraa5(10.84%)أما عند الحصاد فقد سُجلت أعلى نسبة للإصابةعند الطراز Jeeza15 (23.19%)،وأقلها عند الطراز Ezraa67 (14.03%)، وتميز الطراز Jeeza15 بأعلى نسبة مئوية لموت القمة النامية (16.26%)، وأقلها عند الطرازوDorado9وMayo بنسه(5%)(بشير واخرون ،2013).

ان حشرة حفار ساق الذرة*S.cretica*،من أهم العوامل الحيوية المؤثرة في إنتاج محصول الذرة الصفراء عالميا،كما بين عرب واخرون (2010) ان زراعة أصناف عديدة من الذرة الصفراء المحلية للتقليل من الإصابة بحفار ساق الذرة *S.cretica*،حيث كانت النتائج وجود صفة المقاومة لحشرة حفار ساق الذرة *S.cretica*في بعض الصنـــاف.حيـــث اشـــارا شبيب ومقداد (2016) بمزرعة كلية الزراعة جامعة الفيوم خلال صيف موسمي 2013، 2014 لدراسة تأثير ثلاث معدلات من السماد الآزوتى (80، 100، 120 كجم ن/ف) على الإصابة المتسببـــة مـــن دودة القصـــب الكبيـــرةالإصابة وكذا قياس مواصفات العيدان وجودة العصير والإنتاجية وكحول الإيثانول النظر لصنفين من الذرة السكرية هما براندز وهنى ،اشارالياسري(2001) ان اعلى نشاط لحفار ساق الذرة على محصول الذرة الصفراء خلال العروة الخريفية عند شهر حزيران.بين Niyibigira وآخرون (2001) الوجود النسبي والانتشار لحفارات السيقان في حقول الذرة الصفراء والبيضاء والمتطفلات المحلية المرافقة لها وأظهرت نتائج الدراسة وجود ثلاثة أنواع من حفارات السيقان على كلا المحصولين وكان أكثرها شيوعاً *C. partellus* إذ بلغ وجودها نسبة 75.3 % من مجموع أنواع الحفارات واتـــى بعـــده *S. calamistis*.ثم يليها .*C. orichalcociliellus* وأشاروا بان معدل الاصابة بهذه الحشرات كان أعلى وبشكل معنوي في الموسم الممطر القصير مما هو عليه في

الموسم الممطر الطويل، وتم تسجيل عشرة أنواع من المتطفلات على اليرقات وسبعة متطفلات على العذارى.

2-3-3. الموقع التصنيفي لحفار ساق الذرة***Sesamia cretica*** **Led.**

اول وصف لحشرة Sesamia***cretica***، وسجلت من قبل Tamsو Bowden(1953) وهي النوع الوحيد الممثل للجنس ***Sesamia***.

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Arthropoda
- Class : Insecta
- Order : Lepidoptera
- Family:Phalaenidae
- Genus : *Sesamia*
- Species:*S. cretica*
- *Sesamia cretica*

اسماء مرادفة

- Nonagria cyrnaea Mabille, 1866
- *Sesamia fraternal* Moore, 1882
- *Sesamia pecki* Tams, 1938
- *Sesamia striata* Staudinger, 1888

2-4. الأهمية الاقتصادية وطبيعية الضرر لحفار ساق الذرة. ***Sesamia cretica*****Led.**

تعد حشرة حفار ساق الذرة ***S. cretica***أهم الآفات التي تلحق اضرارا فادحة في كمية ونوعية حاصل الذرة الصفراء، فقد قدرت الخسائر في العراق ما بين 16-78% من الإنتاج واحيانا تصـــل الـــى 80% (الجصاني،2002 :العلان واخرون ،2010: العامري ،2011)، وتعتبر الذرة الصفراء العائل النباتي المفضل من قبل حفار ساق الذرة فضلا عن الذرة البيضاء و قصب السكر والقصب البرى و يكون ضررها شديدا في المراحل المبكرة من عمر النبات (مرحلة البادرة) وان طبيعة ضررها تختلف باختلاف عمر النبات وعمر اليرقة، وعند تقدم

النبات في العمر فأن اليرقات تتجه نحو القمم النامية من النبات مسببة تلف الأوراق المركزية وذبول النباتات، فضلا عن حفر اليرقات في السيقان صانعة انفاقا داخلها مما يؤدي الى تعفنها واصابتها بالفطريات والبكتريا ثم تلف انسجتها الداخلية .كما تسبب حشرة حفار ساق الذرة *S.cretica*خسائر اقتصادية تتراوح بين 20–80 %، وتتركز الاضرار على لسيقان وعرانيص الذرة الصفراء، حيث تقوم بعمل الأنفاق داخل السيقان لكي تتغذا عليها، تؤدي هذا إلى انخفاض في كمية ونوعية الحاصل Ezzeldin واخرون (2009)، ان أعداد الثقوب والمنطقة المحفورة لهذه الأصناف قد كانت أقل بكثير من الأصناف التي اختبرت من قبل Yaqti واخرون(2007)أن أنواع حفارات سيقان الذرة الصفراء وبضمنها الحفار *S.cretica* تسبب أضراراً بالغة لسيقان وعرانيص الذرة الصفراء، وأن الأنفاق التي يحفرها هذا النوع تؤدي إلى انخفاض في كمية ونوعية الحاصل،كما تبين ان أعداد البيض تتراوح بين (10–40) بيضات للكتلة الواحدة أو البادرة الواحدة والبادرة بعمر (3-4) أوراق وبارتفاع (20) سم وبعد الفقس تتحول يرقات العمر الأول في هذه المنطقة وتتغذى على طبقة البشرة للأوراق الحديثة والطرية وبعد الانسلاخ الأول فان يرقات العمر الثاني تثقب الساق وتتغذى داخله باتجاه القمة النامية مما ينتج عنه في النهاية ذبول النبات وموت القمة النامية للبادرات الصغيرة حيث تسبب الإصابة في تلف الأوعية الناقلة للمواد الغذائية واختزال مناطق كبيرة من الأوراق التي توظف في عملية التركيب الضوئي (Allsopp،2005).

2-5. العوائل النباتية لحفار ساق الذرة .*Sesamia cretica*Led.

تعتبر حشرة حفار ساق الذرة *S.cretica*من الحشرات الأكثر خطرا على محصول الذرة الصفراء لأنها تهاجم النباتات في مختلف مراحل نموها من البادرة والساق وحتى العرانيص من خلال حفرالأنفاق، مسببة بذلك خسائر كبيرة في النباتات والإنتاج (Malvar واخرون ،2007 Ezzeldin: واخرون،2009)، من اهم العوائل التي يصيبها حفار ساق الذرة *S. cretica* هي الذرة الصفراء والذرة البيضاء وذرة المكانيس، وقصب السكر والحنطة والشوفان والرز والحشائش كالسفرندة والحشيش السوداني والقصب البري (مؤنس، 1978و Elamin،1988)، وفي العراق وجد (مؤنس،1978) أن حشرة حفار ساق الذرةتفضل نباتات الذرة الصفراء على غيرها من العوائل النباتية لوضع البيض.كما يعد حفار ساق الذرة .S *cretica*من اهم الافات التي تلحق اضرار فادحة بمحصول الذرة ولاسيما في طور البادرة، إذ تؤدي الإصابة إلى فقد النبات بالكامل. ففي إيران مثلا تلحق حشرة *S. cretica* ضررا كبيرا

موسميا لمحصول الذرة الصفراء حيث تؤدي إلى فقد يتراوح بين 30-20 %في الذرةالصفراء، ويمكن أن ترتفع إلى 70% (Seraj واخرون،2001).

2-6. مناطق الانتشار لحفار ساق الذرة .*Sesamia cretica*Led

أنتشر هذا النوع من حفار ساق الذرة S.*cretica* خلال السنوات الأخيرة ليشمل مناطق كثيرة من أفريقيا واسيا وأروبادرس (Johnsonو White ،2003)،ففي أفريقيا يوجد في السودان،الجزائر، الكاميرون، جاد، مصر، ارتيريا،إثيوبيا، كينيا، صومال، توجو، ليبيا، مالي، المغرب، تونس، النيجرونيجيريا، اما في أسيا فيتواجد في كل من الصين، الهند، إيران،العراق، الأردن، كازاخستان،لبنان، باكستان،المملكة العربية السعودية،سوريا،وتايلند، طاجاكستان، تركيا، أوزبكستان، واليمن ،وينتشر في بعض دول اوربا مثل ألبانيا، بلغاريا، كرواتيا، فرنسا، أسبانيا، اليونان، ايطاليا، مقدونيا، جمهوريات روسيا المستقلة، سردينيا، صربيا والجبـــل الأســـود.يعد حفار ساق الذرة *S. cretica* من الحشرات ذات الانتشار الواسع في مناطق مختلفة إذ ذكر عدد من الباحثين انها تنتشر في مناطق حوض البحر الابيض المتوسط (Monro،1961)، وكذلك اقطار آسيوية عديدة (Wiltshiro،1948) وفي المناطق الجنوبية في اوربا (Bowdenو Tams،1953) واعتباره (Jepson، 1954) من انواع الحشرات الافريقية.

2- 7. دورة الحياة وعدد الأجيال ووصف ادوار حفار ساق الذرة *Sesamia cretica*Led.

تقضي حشرة حفار ساق الذرة فصل الشتاء بشكل يرقة كاملة النمو داخل بقايا النباتات المتروكة بعد الحصاد، وعندما تبدأ بالغات الجيل الاول في الظهور خلال نهاية اذار للتزاوج ووضع البيض الكربولي، واخرون (1998)، ولاحظ الجبوري(1994) ان الانثى لاتضع بيضا في اليوم الاول من عمرها ويبلغ اعلى معدل لوضع البيض خلال اليوم الرابع من حياتها، البيضة قطرها 0.7 ملم مستديرة الشكل ذات قشرة محززة لونها ابيض في اليوم الأول من وضعها ابيض محاطة بغشاء محززكما لاحظة Hela (1986)وبعدها يتحول الى اللون الوردي الغامق (البرتقالي) إذا كانت البيضة مخصبة وفي فترة ما قبل الفقس يصبح لونها رمادي داكن(مسود) بعد 24 ساعة (الجنابي،2002) .

تضع الانثى بيضها على قواعد الاوراق والقمة النامية للذرة التي عمرها حوالي 15 يوما وارتفاعها حوالي 20 - 30 سم وبشكل مجاميع عددها 10 - 12 مجموعة للأنثى الواحـــدة ،وفي كل مجموعة 20 - 30 بيضة مستديرة الشكل بيضاء اللون ثم تصبح قرمزية اللون عند اكمال نمو الجنين واقتراب موعد الفقس يصل عدد البيض الذي تضعه الانثى الى 400 بيضة تبلغ موعد حضانة البيض اسبوعاً واحدا ويفقس بعدها عدد من اليرقات تبدأ بالتحول لفترة قصيرة تتغذى ثم تدخل الى الساق يبلغ طول اليرقة الواحدة منها عند اتمام نموها 3 – 4 سم ولونها وردي في السطح العلوي واصفر في السطح السفلي وبرأس احمر بني ،ولليرقة خمسة اعمار يرقية تستغرق 4 – 5 اسابيع حسب درجات الحرارة المحيط،العذراء من النوع المكبل ويكون لونها بني محمر ويتراوح طولها نحو 1.7 – 2.3 سم ويستغرق دور العذارى 10 -12 يوماً، وتتعذر في التربة وأحيانا بالساق او في العرانيص (الكربولي ،1997).

بين الجبوري (1994) ان طول الحشرة البالغة يبلغ 1.6 سم ولون جسمها اصفر بني كما يمكن التميز بين الذكر والانثى عن طريق قرن الاستشعار الذي يكون ريشياً في الذكور وخيطيا في الانثى وبلغ معدل عمر البالغة 10 ايام، إما الحشرة البالغة فطولها 1.6 ملم ولونها اصفر مغبر، آما المسافة بين الجناحين وهما منبسطان فتبلغ (2 – 3) سم وأجزاء الفم أثريـــة العزاوي واخرون (1990) كما اشار إن معدل عمر البالغةيتراوح ما بين (8 - 10) أيـــام عبد الحسين (1984). إن للحشرة خمسة أجيال متداخلة في السنة الواحدة واهم جيلين الاول والثاني في العروة الربيعية التي تعتبر مصدر الاصابة الاولية والجيل الثالث يعتبر مصدر الاصابة الاولية في العروة الخريفية حيث يبدأ الجيل الأول الخارج من التشتية في نهاية شهر آذار وحتى بداية مايس ويظهر الجيل الثالث في بداية شهر تموز وتستمر بقية الأجيال للعروة الخريفية حتى نهاية شهر تشرين الثاني حيث يدخل الجيل الخامس فترة التشتية عند انخفاض درجات الحرارة، وفي بداية الربيع فان اليرقات المشتيه وتكون ساكنة داخل أعقاب النباتات والسيقان او في ابط الورقة(مخلفات المحصول) تبدأ بالتغذية لفترة محدودة لحين عمل ثقب في الساق وتدخل طور العذارى وبعد ذلك يتم خروج البالغة (مؤنس ،1978).

كما بين الجنابي (2002)البيضة قطرها 0.7 ملم مستديرة ذات قشرة محززة لونها ابيض في اليوم الأول من وضعها ابيض محاطة بغشاء محززتتحول الى اللون الوردي الغامق إذا كانت مخصبة وفي فترة ما قبل الفقس يصبح لونها رمادي داكن بعد 24 ساعة، اليرقة طولهـا 3 – 4سم في العمر الأخير وردية اللون من المنطقة الظهرية، وصفراء من الجهة البطنية، ولها خمسة اطوار، اما العذراء فمكبلة لونها بني مصفر في بداية التعذر يصبح بنيا داكنا قبل خروج

البالغات طولها (1.7– 2.3) سم ومعدل عمرها (10.5 – 11) يوما وعادة ما تكون في الأنثى أكبر حجما من الذكر (الكربولي ،1997) .

2-8. طرائق السيطرة على الحشرة حفار ساق الذرة *Sesamia creticaLed.*

2-8-1. المكافحة الزراعية

هناك بعض الإجراءات التطبيقية التي يمكن توظيفها في أغراض المكافحة الزراعية ومنها الزراعة والحصاد في مواعيد معينة يعني بذلك الإنتاج المبكر للمحصول من خلال تقديم، أو تأخير موعد الزراعة، أو بزراعة أصناف مبكرة النضج لتجنب إصابة هذه المحاصيل بأعداد كثيفة من الآفة في نهاية الموسم، في جمهورية مصر العربية وجد أن التبكير بزراعة الذرة يؤدي إلى تجنب الإصابة بحفارات السيقان، ويقلل النضج المبكر حجم الإصابة في نهاية الموسم الذي يسبب في إعاقة عملية التلقيح بعد إصابة الحريرة في العرانيص، ويقلل النضج المبكر حجم الإصابة ببعض الحشرات ووصولها إلى مستوى الضرر الاقتصادي ومنها دودة الذرة الأمريكية *Heliothiszea*،تؤدي الزراعة المبكرة للقطن إلى الأثمار والتفتح المبكر، وبذا يمكن الحد من الإصابة بدودة جوز القطن الشوكية والقرنفلية في أواخر الموسم او تجنبها (الزميني ، 1997)، أما Andersh و Schwarz (2003) فأشارا إلى أن معاملة حبوب الذرة بمبيد كلوثياندين الجهازي Clothianidin (poncho) أظهر فاعلية عالية في حماية نباتات الذرة من الدودة القارضة السوداء عندما استخدم بتركيز 0.25 غم، وأدى إلى خفض عدد الثقوب التي تحدثها اليرقات في قواعد السيقان بشكلٍ كبير، كما وجد إن الحرث إلى عمق 15 سم فعال في التخلص من الحشرات السابتة Chancy واخرون (2007)،إن كمية ونوعية السماد تؤثر بشكل واسع في مستوى إصابة النبات بالحشرة فقد بينت إحدى الدراسات إن إضافة 200 كغم من السماد النيتروجيني لكل فدان على شكل دفعات تعد الأكثرملائمة للحصول على أعلى حاصل بأقل إصابة بدودة جوز القطن الشوكية ،تعدهذه الطريقة من ارخص وسائل المكافحة لأنها تستخدم مع عمليات خدمة المحصول ويمكن زراعة نباتات مقاومة للإصابة اوازالة بقايا النباتات من الاوراق والاغصان الساقطةوالافرع الارضيةوجمعهاواتلافهاخارج البستان لتقليل مصدر الاصابة في فصل الربيعالسيد واخرون (2005) فضلا عن التقليم النظامي للاشجار،اذ يمكن ازالة الفروع الزائدة او تقليم الافرع المصابة بالسنة الماضية وجمعهاوحرقها،وكذلك استخدام الري المنتظموالتسميد

المنتظـــم، بيَـن(الزبيدي ،1999)ضرورة تحليل التربة قبل الزراعة واضافة الاسمدة وفق حاجة المحصول حيث تعتبر احسن الطرائق الزراعية في المكافحة المتكاملة للأفة،ان طرق مكافحة الآفة بواسطة التلاعب بالمحصول والارض تعتبر من الطرق التقليدية القديمة تجعل البيئة غير ملائمة للآفة وبذلك اما ان تتجنب الضرر او على الاقل تحد من شدته وقد تستطيع ان تؤثر تأثيراً كبيراً على مستوى سكان الآفة في الحقل وذلك عن طريق قتلها او قد تؤثر على خصوبتها او تهيء بدلاً من ذلك بيئة ملائمة للأعداء الطبيعة للآفة وجميع تلك الحالات تطلب المعرفة التامة عن دورة حياة وعادات الحشرات وعوائلها النباتيةان دور التطبيقات الزراعية كصيغة اقتصادية لإدارة مكافحة الآفة لم تؤخذ بنظر الاعتبار الا قليلاً. ان استخدام العمليات الزراعية المؤثرة على نمو بعض الحشرات وضع بصورة بارزة في مكافحة عدد من الآفات الخطيرة كما سيرد لاحقاً وان تلك العمليات على العموم شاقة وذات كلفة عمل عالية في العالم المتقدم وذلك قد قاد الى استبعادها ولكن ليس هنالك سبب لعدم استخدامها في الدول النامية حيث توفر الأيدي العاملةن العمليات الزراعية متوفرة وجاهزة بالنسبة للفلاحين وفي معظم الاحوال لا يحتاج الى زيادة في الاستثمار في الاجهزة. (الحاج اسماعيل ،2009).

2-8-2. مقاومة النبات الآفات.

2-8-2-1. المقاومة النباتية: Plant resistance

إن الاتجاهات الحديثة في المكافحة تركز على استغلال كافة العوامل والأساليب والتقنيات التي لها علاقة بالكثافة السكانية للآفة وديناميكيتها في المجال الزراعي والبيئي وهذا بحد ذاته يتطلب المعرفة التامة بالعوامل الحيوية والفيزياوية للنظام البيئي الزراعي دون التأثر في ذلك النظام (الجبوري، 1999)، فأصبح لزاما على المختصين في مجال وقاية النبات الوصول الى أفضل الطرق في إدارة الآفة الحشرية عليه يمكن استخدام عدة عوامل تمنع وصول الافة الحشرية الى مستوى الضرر الاقتصادي أو الحد الحرج،ان مقاومة النباتية هي الصفات الموروثة التي تستطيع بواسطتها نوع من النباتات او السلالات النباتيه أو نبات لوحده في التقليل من احتمالية نجاح استعماله كعائل من قبل انواع من الحشرات أو السلالات الحشرية أو الطرز البيئية أو حشرة واحدة في حين أوضح الباحث Sridhar(2006) بانها صفة بالنبات العائل تقلل من تأثير الإصابة عليه، فقد عرف المقاومة النباتية بأنها دفاعـــات العائـــل النباتـــي Host plant defenses تجـــاه آفـــة معينـــة، وهـــي إمـــا دفاعات فيزيائيـــة Physical defenses مثل وجود الأشواك على النبات أو الشعيرات أو سمك طبقة الكيوتيكل، أو تكون دفاعات

كيميائية Chemical defensesمثل احتواء النبات على مركبات او مواد ذات تأثير قاتل او طارد او مثبط لآفة معينة على النباتSmith (2005)،أصبحت مقاومة النبات العائل في الوقت الحاضر جزءاً رئيساً في برامج الادارة المتكاملة للآفات IPM والتي تحمي المحصول بجعله اقل حساسية للآفة أو متحملاً للإصابة بالآفة Arifوآخرون (2004)، حيث بينThomasو Pelzuelo(2003) عند استعمال بعض الطرائق الزراعية كتنظيم الري والتسميد يمكن ان يقلل من الاصابة بحفار اساق الذرة وكان لهذه الوسائل الاهمية العالية في زيادة عمليات التطفل والافتراس لهذه الافة.

2-2-8-2. التهجين.

لقد بدأت زراعة الذرة الصفراء في العراق وعلى نطاق اقتصادي وكمحاصيل استراتيجية عند إدخال هذا المحصول خلال الفترة الواقعة بين أعوام 1969 -1970 على مستوى مزارع الدولة وأدخلت حينها أصناف وهجن أجنبية أشهرها كان الصنف (نيلم) وانتشر على نطاق واسع في مواقع ملائمة بيئيا لزراعتها في وسط العراق وبالأخص في محافظة بابل حيث وصل الإنتاج في عام 1979 الى حدود 60% من مجموع انتاجية المحصول في العراق. ولقد تم أجرء العديد من الدراسات لايجاد أصناف مقاومة من محصول الذرة الصفراء في العراق فقد قام مؤنس(1978) تقدير نسبة الضرر الذي تسببه حشرة حفار ساق الذرةأو الحد الحرج من (2-)يرقات / نبات فيما أجرى العادل والجصاني (1986) عدة تجارب لانتخاب أصناف ذات نسبة مقاومة عالية لحشرة حفار ساق الذرة *S. cretica*، واستمرت برامج التحسين في استنباط تراكيب وراثية تلائم البيئة العراقية وأسهمت الكوادر العلمية والبحثية في تقويم حساسية الكثير من هذه الأصناف المحلية والأجنبية للإصابة بحشرة حفار ساق الذرة لاختيار صنف يمكن إن تتوفر فيه بعض الصفات المرغوبة كالتحمل مثلا والتوصية باستخدامه في الزراعة على مستوى العراق، لان إيجاد صنف مقاوم ربما يساعد على استخدامه ضمن برامج إدارة الآفة والتقليل من استخدام المبيدات الكيماوية ضد الحفار والتي وصلت في بعض الأحيان الى استخدام ثلاث رشات خلال الموسم الزراعي وضمن جدول زمني للتقليل من إضرار الحشرة وزيادة المحصول.

لقد كانت هناك عدة محاولات لإيجاد أصناف مقاومة لحشرة حفارات السيقان *S. calamistis* والحفار *Eldena saccharina* في عدة مناطق من أفريقيا مثل السودان ونيجيريا وكينيا والكاميرون فقد قام Butron (2001) بمقارنة (7) هجن

مـن الذرة الصفراء خلال موسمي 1998 – 1999 لأصناف محلية في شمال غربي أسبانيا وبضمنها عدد من الأصناف المستوردة الأمريكيةوالأرجنتينية، وكانت هناك فروق معنوية عالية في تلك الأصناف المحلية في تقليل نسبة الإصابة وعدد الثقوب وطول النفق وحجم العرنوص في حين قام Ozdemir(1988)باختبار أصناف مقاومـة لحشرة حفـار ساق الذرة *S. cretica* عن طريق استخدام أسلوب المكافحة المتكاملة (IPM) في مناطق من تركيا ولاحظ وجود فروق معنوية في نسبة الضرر على الأصناف الحساسة والمقاومة عن طريق حساب كمية المحصول.

2-8-2-3. التحمل Tolerance

يعرف التحمل على انه قدرة النبات على إصلاح المعطوب أو تعويض المفقود منها بإنتاج نمو جديد بصورة مستمرةرغمالضررالذييصيبها الزبيدي (1992)،ويعتقد كل منPathak وSaxena(1979)بأنها قابلية النباتات التي تتحمل الإصابة مدة طويلة من الزمن والتي تسمح بدورها من تعرض الآفات الى أعدائها الطبيعية فيما يلاحظ إن نباتات الذرة الصفراء أعطت تحملا للإصابة بحفار ساق الذرة *S. cretica*وعلى بعض الهجن الأجنبية وإعطائها حاصلا يوازي النباتات السليمة عن طريق استعادة حيويتها وتعويض الأنسجة التالفة وربما يعود ذلك الى عوامل عديدة حيوية وغير حيوية مرتبطة بالنباتات، والى عوامل وراثية لتلك النباتات. وعليه إن التحمل كعملية مقاومة ضد الإصابة الحشرية تختلف عن الحالتين السابقتين (التضادوالتفضيل) وهي بحد ذاتها عملية معقدة في بعض مكوناتها الميكانيكية العامة لتنشيط وإعادة بناء الأنسجة لنمو النبات وتعويض الضرر بشكل سريع كعمليات التركيب الضوئي التي تحدثتغيراتفيبناءجزيئاتهاوإكمالبناءالأنسجةوالأعضاء(يونس ،1984). أشار النخلي (2003) في دراسة التحمل على ثلاثة أصناف أخرى من الذرة البيضاء ولاحظ بان بعض تلك الأصناف تقوم بتعويض الضرر الحاصل نتيجة الإصابة بحفار ساق الذرة عن طريق إنتاج تفرعات جديدة، ويمكن ان يعزى التحمل الى واحد أو أكثر من العوامل الاتية:

1- القدرة العالية للنبات على إعادة نمو الأنسجة المتضررة.

2- صلابة السيقان لمقاومة عمليات الحفر التي تحدثها اليرقات.

3- تكوين تفرعات جديدة.

حيثاشار Mesbahو Gaber(2002) الى إن استخدام الأصناف المقاومة التي تظهر قابلية تعويض عالية في حالة إصابتها بحشرة حفار ساق الذرة الأوربي *O. nubilalis* عن طريق تطبيق المقاومة الزراعية والتي تتضمن، خلط الأصناف، وعمليات خدمة المحصول، والمسافات بين الخطوط، استخدام التسميد العضوي فقد أعطت الدراسة فروقا معنوية في نسبة الإصابة وأظهرت نتائج جيدة في الحاصل. في حين قام Franjaو mustea(2001) في يوغسلافيا السابقة بإجراء تجربة على خطوط تربيـة لمحصول الذرة الصفراء تضمنـت 359 خطا من بداية 1981- 1994 تحت الظروف البيئية الطبيعية وتحت ظروف البيت الزجاجي لاثنين من الأصناف، واحدة منها إصابة صناعية عن طريق وضع بيض مخصب لحشرة حفار ساق الذرة الأوربي *O. nubilalis* وأخر محمي بحبيبات المبيد واظهرت النتائج وجود فروق معنوية وذلك عن طريق حساب الفرق في وزن 100 حبة/نبات. وعلى حساب التحمل من خلال الدراسات العميقة على النوع الجيني الموروث في القابلية العالية للتحمل فـــي النبـــات مــن(30-50) بيضة لكل نبات وعرف مستوى التحمل على مقدار الفرق في الوزن بين النباتات السليمة والمصابة وقسمها الى (متوسطـ-عالي - عالي جدا) واوعز ذلك الى ان النباتات التي تستقبل اكبر كمية من ضوء الشمس مباشرة حيث تتم عملية التمثيل الغذائي في وقت أسرع مـــن النباتات المزروعة في مكان مظلل، وهذا ما أكده Butron(2001) في دراسته على النباتات المزروعة في الحقل المكشوف الذي يستنفر كل طاقته للتعويض عن الضرر الذي تلحقه الإصابة الحشرية نتيجة تغذية اليرقات وفي الدفاع الذاتي عن طريق توليد ضغط انتخابي لإيقاف عملية التدهور والإسراع في بناء الأنسجة التالفة في مراحل أخرى من عمر النبات وزيادة سمك السيقان.

ولقد كانت هناك العديد من الدراسات على حساسية أصناف من الذرة الصفراء للإصابـة بحفـار سـاق الذرة *S. cretica* فقد أشـار مؤنس (1978) بان الصنف (نيلم) كان اشد الأصناف حساسية للإصابة بحشرة حفار ساق الذرة وفي دراسات أخرى أشار كل من العادل والجصاني (1992) الى ان زراعة الصنف (نيلم) المزروع بين أصناف أخرى ذات تراكيب وراثية مغايرة أدى الى تقليل الإصابة والحد من أضرار الحشرة وزيادة في الحاصل. في حين أشار Elamin (1988)الى اختيار بعض الأصناف وقدرتها على التحمل وربط الصفات التركيبية للنباتات بالعمـر وسمـك السيقـان وسرعة النمو، أما الكربولي (1997) فقد درس تلك الظاهرة على بعض الأصناف المستنبطة محليا ووجد هناك فروقا معنوية واضحة بين تلك الأصناف في مدى قدرتها على تحمل الإصابة بالحفار وإعطائها ناتجا اقتصاديا كالصنف التركيبي3001

IPA/ قد اظهر تحملا كبيرا للإصابة فيحفار ساق الذرة*S. cretica*، حيث أوضحت دراسات أجريت في العراق إن الزراعة في مناطق مفتوحة أي انها مظللة او الزراعة داخل الغابات تعطي تحملا للإصابة بحشرة حفار ساق الذرة *S. Cretica*وتنتج حاصل اللحبوب مساوي اللنباتات السليمة (الجبوري، 1999).

2-8-2-4. التفضيل العائلي preference

تمتلك النباتات صفات معينة تجعلها مرغوبة من قبل الحشرة أو تبتعد عنها حيث تفضل الحشرة العائل النباتي أما لوضع البيض أو للتغذية واستمرار دورة حياتها، فدودة أوراق اللهانة تفضل نباتات العائلة الصليبية حصرا لوضع البيض حيث وجد إن زيت الخردل في العائل النباتي له اثر مساعد في عمليات الانتخابمن قبل الحشرة وكذلك للتراكيب المورفولوجية واللون للنباتات لها دور في جذب ا لحشرات لوضع البيض لا سيما الحشرات التابعة لرتبتي حرشفية وثنائية الأجنحة فالصفات البصرية فيما يتعلق بالطول الموجي المنعكس من أسطح النباتات الزبيدي(1992)، قد بينAskarianzadeh وآخرون (2005) بان الاختلاف بين أصناف المقاومة في محصول القصب السكري والتي تحتوي على المضاد الذاتي الحيوي *S. nonagriodes* لوضع البيض على الأصناف الحساسةأكثر بـ (15) مره منه على الاصناف غير الحساسة. ان الطبيعة المورفولوجية للنباتات الـى سلوك حشرة حفار ساق الذرة الأوربي *O. nubilalis* في وضع البيض على الأصناف المختلفة بالاستدلال الى العائل النباتي عن طريق الرائحة المنبعثة من النبات والى اللون والشكل المورفولوجية المقبول من قبل الإناث المخصبة Ismail (2002).ولقد أشـار Abul Nasr وآخرون (1968) الى إن كتل البيض لحفار ساق الذرة *S. cretica*هي أكثر على نباتات الذرة الصفراء من على نباتات الذرة البيضاء والدخن والسفرنده وحشيشة السودان فـي حين أشار Pathakو sexena (1979) الى ان إناث حشرة حفار ساق الرز *Chilo suppressalis*تضع البيض بمقدار عشرة اضعاف على الأصناف الحساسة منه على الاصناف المقاومة. وأنها تميل الى وضع البيض اقل مما هو عليه على العوائل الحساسة للإصابة وقد أجرى الباحث Thomasوآخرون (2003) دراسـة في فرنسـا على اثنيـن مـن سـلالات الـذرة الصفـراء ونبـات Mugwert (Artemisia vulgaris) وهو نبات أعلاف لاختبار التفضيل لوضع البيض لحشرة حفار ساق الذرة الأوربـي *Ostrinia nubilalis*ولاحظ وجود فروق معنوية بين تلك ا لسلالات حيث فضلت الحشرة نباتات الذرة الصفراء لوضع البيض منه على نبات الأعلاف أعلاه مع اختلاف تلك العملية باختلاف المواسم الزراعية وحساب ذلك التأثير على حياتية

الحشرة كمعدلات نسبة بزوغ البالغات والنسبة الجنسية. في حين جاء مقترح كل من Kaganو Ortman(1978) استخدام مصطلح Antixenosis المضاد الذاتي الحيوي بدلا من عبارة عدم التفضيل Nonpreference وهذا يبرر فكرة بان الحشرة تتجنب النباتات بصفته عائلا رديئا ودعمها (Antixenosis) في انجذاب حشرة حفار ساق الذرة.اما في العراق وجد مؤنس (1978) أن حشرة حفار ساق الذرةتفضل نباتات الذرة الصفراء على غيرها من العوائل النباتية لوضع البيض، وقدأشار Johovan (1996)الى إن المقاومة الظاهرية ترجع أساسا للتأثيرات البيئية أو المكان المكشوف لوضع البيض وهي صفة غير موروثة وتعتمد على الظروف البيئية.

2-8-2-5. التضاد الحيوي Antibiosis

التضاد هو عبارة عن التأثيرات الفسلجية المؤقتة أو الدائمية التي تحدث نتيجة تغذية الحشرة على نبات معين واستنادا الى كل من {Sridhar،2006:Metcalf وLuckman ،1975} تختلف الأعراض التي قد تظهر نتيجة تغذية الحشرةالى الحالات التالية:

- ❖ موت الأطوار اليرقية الأولى.
- ❖ انخفاض في معدلات النمو (Growth Index) وأحيانا قد تكون غير طبيعية وكذلك التأثير في عمليات الهدم والبناء قد تأخذ وقتا أطول لإكمال دورة حياتها.
- ❖ تناقص معدلات البقاء.
- ❖ انخفاض في الوزن والحجم وفشل في التحول الى طور العذراء وموت العذارى المشتيه.
- ❖ حدوث تشوهات في الأطوار البالغة وانخفاض معدلات الذرية والخصوبة.
- ❖ الخمول وظهور بعض الحركات غير الطبيعية على الأطوار المختلفة.

واستنادا الى ما ذكره كل من {الكربولي،1997: الجبوري، 1999} والذي أجمل فيه التفسيرات الفسيولوجية لهذه الأعراض والتي يمكن إن تعزى الى واحدة أو أكثر من الأسباب التالية.

1- وجود مواد مضادة مثل (Alkaloids، G1ucosid acid، Ligninеو Quinines) أو أية مواد أخرى.

2-عدم توفر الكميات المناسبة من العناصر الغذائية، الكربوهيدرات، البروتين والعناصر الثانوية.

3-وجود المواد الضارة (Antimetabolites) قد تؤثر في جاهزية بعض هذه العناصر الغذائية للحشرة.

4-وجود أنزيمات او حوامض تؤثر أو تمنع هضم وتمثيل المواد الغذائية. منها حامض Hydroxamic acid ومركبات كيماوية أخرى مثل– 2.4-Dihydroxy –7- methoxy 1.4-benzoxazin–3-one acetate(DIMBOA) (Gutierreوآخرون، 1986) والتي تظهر تأثيرها على حفارات سيقــان الذرة على كل مــن حشرتي *S.cretica* وحفار ساق الذرة الاوربي *Ostrinia nubilalis*.وتعد عملية التضاد تفسيرا معبرا عن المقاومة النباتية في حفارات سيقان الذرة الافريقي *Chilo. partellus* حيث قــام كـل منSekhvons و Sajan (1987) بدراسة عملية التضاد على 10 أصنافمنالذرةالصفراءفيالهند.

أما في العراق قام كل من {الكربولي، 1997: الجبوري،1999} بدراسة التضاد على أصناف من الذرة الصفراء وبعض الهجن الداخلة الى العراق ولاحظ الأخير تأثير تلــك المركبات الكيماوية علــى حياتيــة الحشرة مثل وجود مــادة الـ acetate و Lignine، الكومارين والتي تعد من المواد المهمة فــي إنتـاج دفاعات النبات الكيماويــة كونهــا تراكيـب Allelochemical معروفة كالـ Jnglone و DIMBOA الذي تتألف من جزء سكري وجزء لا سكري من المركبات الثانوية في نباتات الذرة الصفراء وتعمل بصورة رئيسية كمادة طاردة ومثبطة لتغذية اليرقات في الأطوار الأولى للحشرة، وتتكون هذه المادة نتيجة للتحول الأنزيمي في Glycosides الموجودة في نباتات الذرة غير المتضررة وإطلاقها لأنزيمات عندما يتضرر النسيج النباتي وتحفزه على المحافظة على طبيعة ذلك النسيج حيث وجد إن مركبات Glycosides هي القاعدة الدفاعية للنباتات وتعتبـر نــاقلات كيماويــة chemical messengerو فاعلية تلك المواد الكيماوية الأساسية في محصول الذرة الصفراء. وقد بين Teander(1985) بإن الجدار الخلوي لسيقان محاصيل الحبوب يتم بناءه بصورة رئيسية من السكريات المتعددة polysaccharidesوالتي تشمل السليلوز والهميسللوز و ligninومن خلال دراستة على(7)هجين من الذرة الصفراء ولمــدة خمســة مواســم انتخابيــة وجــدان هناك علاقــة بيــن مقــاومــة الـــذرة الصفــراء لحفـــار ســـاق الــذرة الأوربي *O. nubilalis*ومحتوى الجدار الخلوي في تلك الهجين من مواد الألياف واللكنين والمادة الجافة والاس الهيدروجين (pH) في القمة النامية وصفيحة الورقة والساق .

2-9. المكافحة الكيميائية.

قد لا يمكن انتاج محصول الذرة الصفراء كما مخطط له من قبل المزارعين مالم تتم مكافحة حفار ساق الذرة كيميائيا، لا سيما في المناطق التي يزداد فيها اعداد وانتشار الحشرة، اذ استعملت مختلف المبيدات الكيميائية لمكافحة حفار ساق الذرة *S. cretica*في العراقباستخدام تسعة مبيدات وكان أفضلها مبيدا Dursbanو Galecron (Saad،1979).ان استخدم مبيد كروزر لمقاومة الاصابة التي يتسبب في حدوثها لحفار ساق الذرة *S.cretica* وكانت النتائج التي تم الحصول عليها تشيران الاصابة بحفار ساق الذرة في قلب النباتات في الموسم - 2012 2011، سجلت نسبة الإصابة (96%)، وكانت الاصابة على القلب النبات (40%) وعلى الساق (47%) وعلى العرانيص (9%) Mohammedeingواخرون(2014)،بين سيد علي و يوسف (2013) ان تأثير مبيدي (كروزر و سالوت) في حماية صنف الذرة الصفراء *Zea mays*، من الاصابة بحفار ساق الذرة *S.cretica*وقدتميزتجميعمعاملاتالمكافحةالكيميائية (التعفير بالكروزر و الرش بالسالوت والتعفير بالكروزر+ الرش بالسالوت) وكانت نتائج جيدة في تقليل نسبة الإصابة وتحسين صفات النمو والحاصل وبخاصة المعاملة التي شملت الطريقتين معاً (التعفير بالكروزر + الرش بالسالوت) وخفضت نسبة الإصابة في جميع المعاملات وإن مبيد كروزر قد وفر حماية نسبية للنباتات من الإصابة الحشرية لغاية 28 يوماً من ظهور الإصابة وجاء دور مبيد السالوت مكملاً للمبيد الأول في مكافحة الحشرة وتقليل نسبة الإصابة إلى أقل حد ممكن.

كذلك ان استخدام مبيد اكروزر في مكافحة حفار ساق الذرة عند استعمال مستويات مختلفة من السماد البوتاسي ، فقد أظهر مبيد كروزر تفوقاً معنوياً في خفض نسبة الأصابة بحفار ساق الذرة حيث اقل نسبة اصابة بلغت 0.68% قياساً بمبيد الديازينون5.59% ومعاملة المقارنة 7.13% العوادي و اخرون (2007)،بينما بين صولاغ و اخرون(2005) انمكافحةالنباتاتبمبيدكروزر أدىإلىخفضنسبةإصابتهابالحشرةوالتفوقهامعنوياًفيارتفاعالنبات ووزنالنباتالجاففيكلاالعروتينمقارنةبمبيدالديازينونومعاملة المقارنة،بينت فعالية لمعالجة البذور الذرة الصفراء لمكافحة بعض الآفات الحشرية التي تصيب محصول الذرة الصفراء، لتقيم فعالية المبيد الحشري كروزر F.S 35% كعلاج للبذور كذلك تم مقارنتها مع مبيد اكتارا 350، اشارت النتائج الى إن مبيد كروزر له حماية لبذور الذرة وفعالية علاجها تتراوح بين 99.7 – 99.9% (Madian و اخرون،2006).

كذلك اوجد (عبد الغفور والفهداوي،2008) ان معاملة بذور الذرة الصفراء قدخفض نسبةإصابتهابحفارساقالذرة *S.cretica* وقد زاد من المساحةالورقيةوحاصلاالمادةالجافة 5118.67 سم^2 مقارنــةومعاملة السيطرة، بينمــا ذكر(الحسناويوالكربولي،2009)ان معاملة بذور الذرة البيضاء بمبيد Crusier، قد وفر حماية لمحصول الذرة البيضاء من حفار ساق الذرة *S.cretica* .كما درس النخلي (2003)، تقيم كفاءة مبيدي تعفير البذور (Gaucho 70Ws وCruiser 350 Fs) في مكافحة، لم تختلف الأصناف معنوياً في معدل النسبة المئوية للإصابة بموت القمة النامية بعد أربعة أسابيع من الإنبات والفقد في الحاصل وارتفاع النبات بسبب الاصابة حفار ساق الذرة وذبابة الأفرع الغضة على الرغم من تعفير بذورها بمبيدي كروزر وبنسبة 14.084% وكان للمعاملة بمبيد جاوشوبنسبة 65.611% تأثيراً سالباً في الحاصل.

1-9-2. مبيد اكتارا Actara 25 EC

ان المبيدات الشائعة الانتشار والتابعة لهذه المجموعة العصرية من المبيدات الحشرية مبيد كونفيدور Imidaclopridومبيد اكتارا Thiamethoxamاللذان يستعملان في الوقت الحاضر على مستوى عالمي لمكافحة أنواع مختلف من الحشرات منها محصول القطن، ويمكن استعمال هذين المبيدين بطرائق مختلفة كالرش على الأجزاء الخضرية او معاملة التربة تؤثر في الحشرات بالملامسة وعن طريق المعدة ولها خاصية جهازية ممتازة وفعالة إبادة لمدة طويلة De Angelis واخرون (1983).لوقاية العوائل النباتية من الإصابة بالآفات لابد من اتخاذ وسائل تطبيقية ترمي الى التقليل من الخسائر التي يمكن ان يتعوض لها المحصول ومن بين اهم هذه الوسائل استعمال المبيدات الكيميائية ذات التأثير السريع والمضمون للحد من الاضرار التي تسببها الآفات{Elbert:2010،SAS واخرون ،1991}.

كذلك تفوق مبيد اكتارا على مبيدين FyfanonوFlash مختبريا في تأثيره في الحوريات وكاملات حشرة من الحنطة *Schizaphis graminum*اذ بلغت نسبة القتل 67.62 و56.07% على التوالي وحقليا تفوق المبيد Actaraبعد مرور 14 يوم من المعاملة على بقية المبيدات، كما بينالعلي (2011) ان جميع التراكيز المستخدمة من المبيد اكتارا في هذه التجربة واعطت نتائج جديدة وأدت الى خفض الكثافة العددية لحشرات المن وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة وقد يرجع تأثير المبيد الى خاصية النفاذية للنبات إذا فهو يؤذي الى مكافحة افضل للحشرات خاصة الماصة للعصارة النباتية كالمن والذبابة البيضاء والتربس والنطاطات وذبابة

الفاكهة.{El-Aw واخرون ،2008: Torres وRuberson ،2004:خلف واخرون ،2010}، كما بين الباحثون{Maiens fisch واخرون ،2001 :Cole واخرون 2006}ان فعالية مبيد اكتارا السريعة تعود الى تأثير بشكل كبير في مستقبلات النيكوتينك استيل كولين Nicotinic acetyl choline receptor (n-A CHR)الموجودة في اغشية الالياف العصبية للجهاز العصبي المركزي والمحيطي للحشرة ولمبيدات هذه المجموعة نقل متواصل لإيعازات العصبية مما يسبب هياج وشلل وموت الحشراتCole واخرون (2006)كما ان مبيد اكتارا يعمل على الموقع الحساس NACHR وان طول فترة تأثيره على الحشرات يكمن بالفعالية الجهازية وبطء عملية تحلله داخل انسجة النبات (Holbrook ،1977) حيث أشار طارق (2008)ان اكثر المبيدات فعالة على ذبابة الياسمين البيضاء هو مبيد اكتارا المستعمل رشا وتعود فعالية المبيد الى تأثيره بشكل كبير على مستقبلات الاستيل كزلين فيحدث خللا في الجهاز العصبي ولاسيما في المراكز العصبية المسؤولة عن عملية التفس.

قد لاحظالشويلي(2010) ان نسبة القتل لحوريات وبالغات من الباقلاء الأسود عند لمعاملة بمبيد اكتارا في المختبر بلغت 68.20 و1.83% على التوالي اما تأثير المبيد حقليا فقد حقق مبيد اكتارا بعد 14 يوم من المعاملة بمعدل قتل بلغ 73.56% على بالغات الحشرة، أظهرت نتائجالطائي (2008) أن منظم النمو الحشري Demilin لم يختلف في تأثيره عن المبيد الكيميائي Actara في هلاك بيض وحوريات الجيل الربيعي للحشرة، إذ بلغت نسب هلاك البيض عند التركيز 1.2 غم/ لتر 65.2، 68.2% للمنظم والمبيد على التوالي، وان نسب الهلاك ارتفعت تدريجياً بمرور الوقت وسجلت أعلى معدلاتها بعد ثلاثين يوماً من المكافحة، إذ بلغت نسبة فقس البيض 41.6% لكليهما عند نفس التركيز، وعن التأثير في هلاك الحوريات بلغت نسبة القتل 98.2، 96% لكل من منظم النمو Demilin والمبيد Actara على التوالي ايضاً وبنفس التركيز،عند حقن 4 مل/ شجرة من مبيد Actara، وتم حساب تراكيز المبيد الواصلة لمكافحة حشرة دوباس النخيل الى سعف النخيل باستخدام جهاز الكروموتوغرافي السائل عالي الكفاءة (HPLC)بلغت4.09، 2.67 جزء بالمليون بعد 7-25 يوماً على التوالي.اشار العلي (2010)عند مكافحة بيض حشرة دوباس النخيل من الجيل الخريفي Actaraو Medamecو Nuvagoldإذ وصلت نسبة القتل 45.5، 10.5، 14.7% للمبيدات على التوالي. بينما تفوقت طريقة الرش على طريقتي الحقن والسقي وبفروقات معنوية وعلى الرغم من أن المبيد Actara لم يختلف في طرائق معاملته معنوياً ألا أن الحقن سجل

أعلى نسبة هلاك في بيوض حشرة الدوباس. فيما وجد (العلي ،2010) أن طريقة السقي كانت من اقل الطرائق تأثيرا عند استخدامها مع المبيد (Actara) لمكافحة حشرة الدوباس.

اكد(الرفيعي، 2018) تفوق مبيد اكتارا على بقية المعاملات هيActara وبكتريا *B.thuringiensis*وتوافيقها على ادوار الحشرة حقليابعد ثلاثة اشهر من المعاملة عن تفوق معاملة (زيت النيم +البكتريا crusier+Thurcide) باقل نسبة إصابة في نباتات الذرة بحفار ساق الذرة بلغت8.89%، ثم تلتها معاملتي(زيت الحنظل +البكتريا +crusier) و (Actara سقيا +crusier) بنسبة إصابة بلغت 13.22 و 23.33% على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت فيها نسبة الاصابة 94.50 %،تبين ان اقل نسب للعرانيص المصابة في المعاملات (Actara رشا + crusier)، (Actara سقيا + crusier)،(زيت النيم +crusier + Thurcide) و(زيت الخروع ++ Thurcidecrusier) التي بلغت فيها نسب الاصابة 14.85 ،19.80 ،19.60 و19.9 0% على التوالي والتي لم تختلف فيما بينها معنويا، مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت فيها نسبة الإصابة 54.61%.حيث أظهرت نتائج الدراسة المختبرية ان المبيد Actara لم تكن متوافقٍ مع البكتريا *B.thuringiensis* اذ بلغت نسبة التثبيط لمستعمرة البكتريا 100%، بينما أظهرت الزيوت النباتية (زيت النيم ، زيت الخروع وزيت الحنظل) (0.25 ، 0.5 ، 1مل /لتر) تأثيرا تنشيطيا في نمو وتكاثر البكتريا وسببت زيادة ملحوظة في عدد مستعمرات البكتريا *B.thuringiensis*،اذ تفوق زيت الحنظل بنسبة زيادة فـــي المستعمـــرات بلغت278.60 %،تلاها زيت النيم وزيت الخروعبنسب زيادة بلغت 187.65و 103.70% على التوالي.بينت نتائج إضافة الزيوت النباتية الى مبيد Actaraارتفاع في نسب القتل ليرقات العمر الثالث لحفار ساق الذرة اذ حققت الخلطات (زيت الحنظل + Actara)، (زيت النيم + Actara) و(زيت الخروع + Actara) اعلى نسب قتل بلغت 58.56، 57.2 و47.2 % على التوالي مقارنة بمتوسطات نسب القتل في المعاملات المفردة Actaraوزيت الحنظلوزيت النيموزيت الخروعالتي بلغت 42.77 و22.73، 21.63% و13.03% على التوالي. حيث بدا استعمالها على نطاق واسع لمكافحة مختلفة الحشرات الماصة منها وذلك لتأثيرهاالجهازي (Allan،2001).

10-2. المكافحة باستعمال المستخلصات النباتية.

ان احد التوجهات الحديثة في برامج الادارة المتكاملة للآفات هو إيجاد مركبات تتفق وتتكامل مع طرق المكافحة الأخرى خاصة المكافحة الحيوية دون ان يكون لها تأثيرات على البيئة وصحة الانسان ولذلك اتجه المهتمين بسلامة البيئة الى العودة السريعة الى المركبات الطبيعية ذات الاصل النباتي ومنها الزيوت النباتية التي تتميز بفاعليتها في مكافحة الحشرات وتكاملها مع طرق المكافحة الأخرى إن امانها العالي وسميتها المنخفضة للأحياء المفيدة والحيوان والانسان وتحللها السريع الى مواد غير سامة، وقلة ظهور المقاومة من قبل الحشرات ضد فعلهـــا {شعبان واخرون،1993 : العادل،2006}،تقيم كفاءة بعض الزيوت النباتية سريعة المتطايرة لحد من ضرر حفار ساق الذرة *S.cretica* تحت الظروف الحقلية وستعمل الزيوت الاربعة،وهي زيت القرفة والقرنفل والبردقوش والزنجبيل،وستخدمه بتركيزين 2.5 و 5 % ، واستخدم المبيدات الموصى بها Diazinox، بينت النتائج ان زيت القرفة بتركيز 5%حققت اعلى نسبة في عدم فقس البيض وكذلك في قتل اليرقات 95.2 ، 85.5 ، 92.1 ، 90.3 على التوالي (Hosary،2011).

2-10-1. مستخلص النيم.

إن شجرة النيم *Azadirachta indica* A. Juss تعود لعائلة Meliaceae من رتبة Rutales وهي من النباتات التي درست بعناية كبيرة لما لها من تأثيرات مختلفة على مفصليات الأرجل بشكل عام وعلى الحشرات بشكل خاص إذ تمتلك كفاءة عالية على هذه الأحياء فضلا عن سميتها الواطئة للأعداء الطبيعية وللثديات Martinez(2002) ،تستخدم مستحضرات النيم كمبيدات حشرية واسعة الطيف إذ يتجاوز تأثيرها إلى أكثر من 400 نوع من الحشـــرات {Waghmare وآخرون، Saha:2007 وآخرون،2011}، بيـــن Trindade وآخرون (2000) ان هذه النباتات وتأثيرها القاتل على عثة الطماطم إذ أوضحوا أن معاملة الأعمار اليرقية بالتراكيز 2 ، 4 ، 6 و 8 غم / لتر من زيت بذور النيم ، قد سببت نسبة هلاك تصل إلى 80 % للتركيز 8 غم / لتر بعد مرور أربعة أيام و 100 % بعد مرور ستة أيام . كما بلغت نسبة قتل يرقات الآفة المعاملة بزيت بذور النيم المستخلصة 83.22 % (Barham وHajji، 2012).

2-10-2. خصائص النيم.

إنخاصيةالنيمكمبيدتأتيمنكونهمعقدمنالمركباتالثانويةفيمستخلصالبذورتعرفبـ Limonoid triterpene التي أهمها:

1- Azadirachtin وهو الجزء الاساسي في مكافحة الحشرات، مانع للتغذية، منظم للنمو وطارد للحشرات.
2- Salannin مانع للتغذية قوي.
3- Meliantriol مانع للتغذية.
4- Nimbin و Nimbidin له خواص مضادة للفايروس.
5- وأكثر من 20 مركب فرعي لها فعالية في مكافحة الآفات.

2-10-3. مبيدات الحشرات التي قاعدتها الأزاديراكتين:

هذه المركبات تحوي طيف عالي من مركبات Limonoid triterpenes مع الأزاديراكتين الذي يعد المادة الأولية الفعالة فيها وهو مصدر القوة والتأثير في مبيدات الحشرات. الأزاديراكتين فعال جداً كمنظم نمو حشري IGR يثبط عملية الانسلاخ Molting process في الأطوار غير الناضجة للحشرات وليس له قدرة كمنظم نمو حشري على البالغات ولكنه يمتاز بنشاط طارد Repellent Activityيمنع بعض الحشرات من التغذية أو يمنعها من وضع البيض على الأوراق المعاملة. ومن الاثار الدائمة على الحشرات فانه يقلل من عدد البيض الذي تضعه إناثالحشرة Fecundityوكذلك يقلل من طول عمر البالغات إضاقة لذلك فانه يزيد من مدة تطور الأطوار غير البالغة (ظهور اطوار وسطية) (مركز البحوث الزراعية، 2020).

2-10-4. زيت النيم: Neem oil

مجموعة أخرى من مركبات النيم تصنع من تجزأت مستخلص زيت النيم. المادة الفعالة مذكورة في هذه الحالة بـ Clarified hydrophobic extract of Neem oil إن طريقة التأثير تقريباً مشابهة للزيوت الأخرى، بأنها تخرب الأغشية والكيوتكل وتدخل عن طريق الجهاز التنفسي مسببة الاختناق.

2-10-5. كيك النيم Neem cake:

بعد استخلاص الزيت من بذور شجرة النيم فان المتبقي من ذلك يسمى كيك النيم يصنع بأشكال مختلفة امامسحوق أو محبب أو على شكل عجينة يضاف إلى التربة لتحسين خواصها الفيزيائية إذ لوحظ بأن النباتات المزروعة في تربة مضاف لها هذا المنتج تكون بصحة جيدة وتقاوم الامراض والحشرات (الجبوري، 2013).

2-10-6. الأزديراكتينAzadiractin

إن استعمالات شجرة النيم وفوائدها عديدة في المجالات الزراعيةوالطبية، ولذلك فقد أطلق عليها العديد من الدارسين صيدلية الطبيعة(Schmutterer،2002)،فهي شجرة قادرة على حماية نفسها من مهاجمة الحشرات لإنتاجها مركبات معقدة التركيب أهمها وأكثرها فعالية ما يعرف بالازاديراكتينAzadirachtin (Abdel-Maksoudوآخرون، 1998).يعد الأزاديراكتينالمركبالحيويالفعالالرئيسفيبذورالنيمالمسؤولعنالخواصالإباديةوالمانعةللتغذيةوالمشوهةضدالحشراتمنالآفاتالتيتنتمي إلىعائلاتورتبمختلفة،وهومركبتربينيليمونيدينباتي Atetranortriterpenoid plant limonoid تمعزلهفيعام 1968 منبذورالنيم (Butterworthو Morgan، 1968)، وتمالتوصلإلىتركيبهالكاملفيمابعدبينعامي 1985 و1986{Karusوآخرون،Broughton:1985وآخرون، 1986}. وينتجالكيلوغرامالواحدمنبذورالنيمحوالي 10 غممنهذا المركبالفعال،أيأننسبتهفيبذورالنيمتبلغحوالي 1% {Schmutterer،Ujvary:2002، 2001}.

2-10-7. التأثيراتالحيويةللأزاديراكتين:

للأزاديراكتينالعديدمنالتأثيراتالحيويةالقويةضدعددكبيرمنالأنواعالحشرية منهاتأثيراتطاردةومانعةللتغذيةوتقليلخصوبةهذهالكائناتوإرباك نموالحشرات إذ يعد هذاالمركبمنأهمالمركباتالمعروفةالمنظمةلنمو الحشرات، وبينماتكونتأثيراتهذاالمركبالمضادةللتغذيةمتباينةكثيراًبينالأنواع الحشريةالمختلفة،فإنتأثيراتهالمنظمةللنمووالمضادةللخصوبةتكونعاليةالثبات أوالاضطرادبينالأنواعالمختلفةمنالحشرات،بين كبر واخرون (2011)حيث يعود تأثير مستخلص نبات النيم المتكون من مادة فعالة رئيسية هي لازدرختين ومواد أخرى مثل الميليانون،الميلانويد والسيلانين الذي لها دور كبير في منع حدوث الإصابة بسبب رفض

الحشرة للنبات المعامل او تثبيط السلوك الغذائي مما يؤدي الى ابتعاد الحشرة عن النبات ولا تلامسه ولا تأكل منه مما يؤدي الى طردها عن العائل او منع تغذيها

8-10-2. فاعلية مستحضرات النيم على الحشرات

ولقدوجدأنحقنالأزاديراكتينفيحورياتالصرصروبالتركيز 0.75ميكروغراممنوزنالجسمقدآخرعمليةالانسلاخ عدة ايام،ووجدأنرشالأزاديراكتينعلىحوريات *Dysdercus fasciatus* وعلىغذائهاأدىإلى موتتلكالحورياتقبلعمليةانسلاخها، بين الجبوري (2012)، ان هناك فروق معنوية في نسب الإصابة بحفار ساق الذرة في مرحلة النورات الزهرية فقد تميزت معاملات النيم رشتان والبصل رشة واحدة والبصل رشتان بأقل معدلات للإصابة بلغت 7.64% و 7.85% و 8.36% بالتتابع، أما معاملة النيم رشة واحدة فقد بلغت 12.9%، لقد اختلفت معاملة كروزر معنوياً عن باقي المعاملات حيث كانت فيها نسبة الإصابة 16.78% التي تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة البالغة 26.42%. لم تلاحظ فروقات معنوية في نسب الإصابة بالحفار ساق الذرة عند الحصاد بالرغم من وجود فروقات ظاهرية إذ بلغت النسب المئوية للإصابة 16.54% و19.31 و22.53% و34.22% لمعاملات مستخلص البصل رشة واحدة، ومستحضر النيم رشتان والمبيد كروزر ومعاملة المقارنة بالتتابع، ان زيت النيم له تأثير كبير على رتبة مفصليات الارجل عامة وعلى الحشرات خاصة، أي يمتلك كفاءة عالية على قتل هذه الاحياء فضلاً عن سميتها الواطئة للأعداء الطبيعية وللثديات (Martinez،2002)

ان مستخلص النيم يمتلك مواد او مركبات ثانوية لها الدور الاساس في مكافحة الحشرات وتشمل Azadirachtin، Salanninوغيرها(الجبوري،2013)،كما تؤثر مستخلصات الماء المغلي والبارد لنباتي الحويرة والكلغان بينت النتائج المستخلص المائي لأوراق نباتي الحوري والكلغان على البالغات من الخوخ الاخضر ان المستخلص المائي لنبات الحويرة وبتركيز 10% اعطت اعلى نسبت هلاك بلغت 72.41% قياسا بالمستخلص المائي لنبات الكلغان وبتركيز 5% اذ سجل نسبة هلاك 26.66%الدهيماوي (2017)، ان استخدام المكافحة الكيميائية بمبيـدProchlaim وزيت النيم Neem oil في مكافحة حفار الاوراق الطماطـة *Tuta absoluta*،وكانت النتائج نسب القتل اذ بلغت 88.3 و 85.16% على التوالي(جبار ومحمد ،2014).

حيث بلغت نسبة قتل يرقات عثة الطماطمالمعاملة بزيت النيم 83.22 %Barham و Hajji (2012)، إذ اوضحوا أن يرقات الحشرة حديثة الظهور التي غذيت على وريقات طماطم معاملة بالتراكيز 2 ، 4 ، 8 جزء بالمليون من زيت بذور النيم سببت نسبة قتل لليرقات بلغت 80 % بعد مرور أربعة أيام و100 % بعد مرور 6 أيام من المعاملة،Trindade وآخرون (2000)،وقد استعمل DeventerVan (2009) المستحضرات الحاوية على Azadirachtin وذلك برشها في حالات الإصابة بعثة الطماطم في اسبانيا وحققت نتائج جيدة ومشجعة للسيطرة على عثة الطماطم في بداية اصابة حقول الطماطم بها.

2-11. المكافحة باستخدام المبيدات نباتية الأصل في مكافحة الحشرات.

2-11-1. مبيد ليفو Levo 2.4 SL

مبيد حشري عضوي المادة الفعالة Oxymatrine 2.4 % أوكسيماترين مبيد ليفو هو مستحضر مستخرج من عدة نباتات طبية حيث إن المادة الفعالة تعمل على الجهاز العصبي للحشرات الضارة حيث يؤثر على عملية التنفس واختلال الحركة،لا يحتوي ليفو على أي مواد كيميائية وهو غير سام للإنسان والحيوان ولايتك رواسب تؤثر على البيئة يصنف ليفو حسب Gradعلى صعيد صداقة البيئة (من جذور نبات الببتين الصفيراء المجففة)(اللجنة الوطنية لتسجيل واعتماد المبيدات ،2018)

2-11-1-1.خصائصاليفو:

1- بعد يومين من الرش تظهر نتائجه واضحة.
2- يعمل وقائيا حيث يعمل على ايجاد بيئة غير صالحة لتكاثر الحشرات الضارة.
3- بما انه يستخرج من مشتقات نباتية فهو غير معرض لتكوين مناعة ضده.

الجرعة المستخدمة :30- 20 مل / 100 لتر ماء

درجة السمية حسبU WHO

الشركة المصنة:SINERIA (INDUSTRIES) LTD

انمبيد Oxymatrine يستخلص من جذ ور نباتات برية بقولية تعرف بعدة أسمـــاء ومنـــه Sophora japonica وS. Alopecuroides و S. subprostrata، التي تنمو في الصين (Dharmananda،2004). وهو من المركبات القلويدية ويحضر تجاريا تحت عدة

أسماء تابعة لعدة شركات بدون إضافة أي مادة مصنعة، وهو من المبيدات الآمنة على الإنسان والحيوان والبيئة (Fluence،2006) استخدم مبيدOxymatrine في مقاومة بعض امراض النبات ال فطرية {YunZueوBo Guang 2007: Shutong وآخرون: 2007} وجدHendersوTelton(2007) ان مبيد Oxymatrine مفعول مأنع لتغذية شغالات الارضة Coptotermes formosanus كما أشار طارق (2008) بأن لمبيد Oxymatrine فاعلية عالية في التأثير على الطور الحوري الأول لذبابة الياسمين البيضاء jasmineAleuroclava وذلك بعد أسبوع من المعاملة، كما أن له تأثيرا مميتا في بالغاتها.

واما بالنسبة تفوق للمستخلص النباتي Oxamatrine بلغت اعلى نسبة موت 73.90% عند معاملة حوريات العمر الأول لشغالات الأرضة بعد يوم واحد من المعاملة، تحتوي المستحضرات التجارية نسب مختلفة من هذه المادة الفعالة إضافة الى زيت النيم ومن احدث المستحضرات التجارية للمبيدات ذات الأصل النباتي تلك التي تحتوي على المواد الفعالة Oxymatrin المستخلصة من جذور لنباتات Sophra flavescencsHendersوTelton(2007)،فقد لاحظ Panhwar(2005) بأن المبيدات ذات الاصل النباتي لها تأثير مانع عن التغذية ويسبب خلل في النمو والتطور للحشرات وكذلك أن التزايد في نسب الموت بسبب المبيدOxymatrine يعود إلى التأثير المانع للتغذية بفعل زيادة التعرض وبالتالي حدوث خلل في الأنزيمات الهاضمة للكربوهيدرات وفشل الجهاز الهضمي وقلة النمو بشكلعام.أشار البرزنجي(2017) ان الفاعلية النسبية للمبيد ذات الاصل النباتي Oxymatrine تزداد بزيادة فترة التعرض لقتل يرقات وعذارى حشرة حفار أوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella*اذ بلغت في قتل اليرقات62.56،77.00، 98.33% بعد الأيام (3 و 4 و 14) على التوالي ان مادةoxymatrineاثرت في يرقات العمر الأول للمفترس الدعسوقة ذات السبع نقاط وكانت 16.6% وأنخفض تأثيره بشكل كبير على يرقات العمر الرابع وكانت 3.3% ولم يؤثر على البالغات و أن تأثير المبيدoxymatrine هو مانع عن التغذية ويؤثر على عمليات تأييض الغذاء بالتركيز الموصي به وأن استخدامه بالجرعة نصف الموصي بها اثر في يرقات المفترس في الأيام الأولى للمفترس وقل تأثيره مع تقدم اليرقات بالعمر حيث كانت نسبة بقاء اليرقات ثابتة أما تأثيره المتواصل مع نسبة البزوغ فكان متصاعد بسبب عدم اكتمال عملية الانسلاخ لدى البالغات ولكنها نسبة طبيعية وغير معنوية مقارنة بمعاملة المقارنة(الحجية ،2011) .

2-11-2.ماتركسين بلص Matrixine Plus

المادة الفعالة: Abamectin 5% W/W ابامكتين +Oxymatrin 2.4% W/W

التركيب: مستحلب مركز

درجة السمية: II حسب منظمة الصحة العالمية WHOمتوسط الخطورة

طريقة عمل مبيد ماتركسن بلص EC يعمل بالملامسة ويؤثر على الحشرات الكاملة واليرقات يعمل على شلل الحشرة موتها وله تأثير على الجهاز الهضمي للحشرة حيث يمنعها من تناول الطعام مما يودي إلى قتل الحشرة وهو من المبيدات الحشرية البيولوجية للسيطرة على الآفات الحشرية يحتوي على مادة الابامكتين الناتجة من عملية التخمير لبعض أنواع بكتريا التربة بالاضافه إلى مادة اوكسميترين وهو مركب بشكل طبيعي وجد في جذور نبات الصفورة *Sophora Flavescens* يحتوي المركب على تأثير مضاد قوي وكذلك سمية لبعض الآفات الحشرية لحماية المحاصيل والمساعدة في السيطرة على بعض الإصابات من رتبة حرشفية الأجنحة والحشرات الماصة(اللجنة الوطنية لتسجيل واعتماد المبيدات ،2018) .

صفات مبيد الماتركسين بلص.

1- لا يترك أَي مخلفات على المنتجات الطازجة.

2- استنادا إلى المركبات النباتية التي تحدث بشكل طبيعي.

3- أمنة للحشرات المفيدة.

4- لا حاجة إلى المبيدات الكيمائية السامة التقليدية.

طريقة المكافحة آمنة وفعالة وهو من المبيدات الفعالة للغاية يستخدم على المحاصيل الزراعية وفي وجود الحشرات المفيدة وهذا المبيد يستخدم كجزء من المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية ويمكن أَن يقلل من طلبات المبيدات الكيمائية السامة لتوفير إضافة أمنة وفعالة من أساليب المكافحة البيولوجية،استخدمه مبيد وهما المستخلص النباتي Oxamatrineوالمبيد الثاني المبيد الحيوي Abamectin في مكافحة حشرة من الخوخ الأخضر *Myzus persicae*، حيث بينت النتائج تفوق المبيد الحيوي Abamectin من حيث الى خفض نسبة فقس البيض 9.5%، بينماOxamatrine لم يكن لهتأثيرا واضحا على نسبة فقس البيض، بينما كأننتأثير المبيد الحيوي Abamectin على الطور اليرقي 58.9% اما Oxamatrineأدى الى نسبة

قتل 36.66%طارق (2013).كما اتجه الباحثون للتفتيش عن طرائق أخرى اكثر امنا للبيئة ومنها المستخلصات النباتية ومن احدث المبيدات النباتية ضمن هذه المجموعة هو مبيد Oxamatrineوالذي يعد من القلويدات النباتية محضر ومنتج من جذور نباتات برية تعود للعائلة البقولية *Sophora japonica*و*S. wsbprostrata* و *S.alopecuroides* و*S.flacescans* التي تنمو في الصين Dharmananda(2004)،حيث تؤثر هذه المادة في الجهاز العصبي المركزي للحشرات مما ينتج عن ذلك تثبيط جميع العمليات الحياتية، ولا يحتوي المبيد المحضر تجاريا على أي مادة كيميائية مصنعة ،والمبيد المصنع من هذه النباتات غير سام للبشر او الحيوانات لا يسبب تلوثا للبيئة كالماء والتربة، اذ ان اغلب المبيدات النباتية الأصل تتمحور في تأثيرها في الاطوار الأولى الأطوار غير البالغة حيث تسبب خللا في النمو الطبيعي وتمنعها من التغذية مسببة الموت {Panhwar،2005:Fluence،2006}.

12-2. المكافحة الاحيائية.

قصد بالمكافحة الحياتية بأنها استخدام المتطفلات والمفترسات والمسببات الممرضة لتنظيم الكثافة العددية للآفة تحت مستوى الحد الحرج الاقتصادي، وفي العراق سجل Al-Jboori واخرون (2000) مجموعة من المتطفلات التي تهاجم الحفار في العراق وشملت الانواع *Ratzburgida incompleta* و*Cirrospilus sp.* و*Pnigalio sp.* و*Neochrysocharis sp.*ان الأهداف الرئيسية للمكافحة في زيادة كفاءة الأعداء الطبيعية ضد الآفات الحشرية، وقد أشارت العديد من الدراسات إلى كثافة وفعالية الأعداء الحياتية في حقول القطن فقد تمكن{الزبيدي، Tamaki:1992واخرون،1981}،وقام كل من Elekcloglu و Uygun (2006) بدراسة معدل التطفل لعدد من الطفيليات المتخصصة على حشرة حفار اوراق الحمضيات في تركيا خلال الاعوام 1995-2001، وفي الاكوادور قام Ernesto وجماعته (2004) بدراسة تذبذب كثافة سكان حشرة حفار اوراق الحمضيات وعلاقتها بنسبة التطفل في ثلاث مناطق في الاكوادور وكانت الاصابة في أشدها على نوعي الحمضيات البرتقال والكريب فروت وفي الوقت نفسه كانت نسبة التطفل عالية مما يدل على ان هناك ارتباطاً وثيقاً بين كثافة العائل وكثافة المتطفل، ووجدوا ان معدل التطفل كان منخفضاً في بداية الصيف وازداد تدريجياً الى الحدود المقبولة في نهاية الصيف .واوضح David(2002) ان نسبة التطفل والافتراس على حفار اوراق الحمضيات وصلت الى 66% في ولاية فلوريدا الامريكية.

2-12-1. متطفلات

2-12-1-1. المتطفل *Trichogramma* spp :

طفيل الترايكوجراما *Trichogramma*، دبور من رتبة غشائية الأجنحةمن عائلة Trichogrammatidae،يعد من طفيليات البيض الهامة جدا حجمه دقيق جدا أقل من 0.5 مم لونه أسمر فاتح مصفر وقرون الاستشعار قصيرة والعيون حمراء، يتطفل على بيض كثير من أنواع حشرات حرشفية الأجنحة ويتم دورة حياته بالكامل داخل بيضة العائل وتخرج منها الحشرة الكاملة للطفيل، ولا ينجح التطفل إلا على البيض حديث التكوين، ويأخذ البيض المتطفل عليه لونا إردوازيا لامعا قبل خروج الطفيل، ويربى هذا الطفيل بالمعمل بأعداد هائلة على بيض فراشة الحبوب وفراشة الدقيق ثم يوزع البيض المتطفل عليه في الحقول لتخرج منه الحشرات الكاملة للطفيل وتقوم بالتطفل على بيض الآفات المستهدفة مثل ثاقبات الذرة ودودة اللوز القرنفلية ودودة الشمام وغيرهما من الحشرات حرشفية الأجنحة، مدة جيل الطفيل بين 7-10 أيام، ومن الأجناس قريبة الصلة الطفيل *Trichogrammatoidia bactrae*وهو دبور مشابه يتطفل أيضا على بيض كثير من حرشفية الأجنحة مثل دودة اللوز القرنفلية وفراشة درنات البطاطس والفراشة ذات الظهر الماسي .

كما إضافة Chailleux واخرون (2016) انه يمكن بين استخدام الطفيل *T. bactrae*ومفتـــرس Macrolophus pygmaeus دون ان يتغـذى المفتـــــرس علـــى بيض *T. bactrae* المفترس علية واستخدام Cabello واخرون ،2013 لمكافحة الطفيل بمعدل 25 طفيل /م2 لمفترس Nesidiocoris tenuis بمعدل فرد مفترس /م ^{2} أدى ذلك الى تقليل نسبة الإصابة الى اقل حد ممكن، من خلال الدراسات السابقة وجد في اسبانيا الطفيل*T.achaeae* بنجاح في مكافحة الافة مما أدى الى تقليل الضرر بنسبة 91.74% وذلك عند استخدام 30 طفيل للنبات او 75 طفيل/ م2 كل 3-4 أيام في شهر أغسطس (Cabello واخرون،2009)

2-12-2. المفترسات.

دخلت الحشرات التابعة لجنس *Coccinella*برامج المقاومة الحيوية منذ بدايات القرن الماضي كأعداء حيوية ضد العديد من الآفات الحشرية المهمة اقتصادياً، وقد تناول العديد من الباحثين أهمية هذه الحشرات كمفترسات، فقد ذكر حسنين (1958) أن دعاسيق أبي العيد تعدّ من أكثر

الحشرات المفترسة انتشاراً في العالم وتتغذى أنواعها المختلفة على المن والحشرات القشرية والبق الدقيق والذباب الأبيضللدعاسيق المفترسة مدى واسع من العوائل الطبيعية، كحشرات المَنْ والذبابة البيضاء والبق الدقيقي والحشرات القشرية التي تعود الى رتبة متشابهة الاجنحة (Homoptera) كذلك تتغذى على الادوار الصغيرة لبعض أنواع الحلم وبيوض بعض أنواع الحشرات التي تعود الى رتبة حرشفية الأجنحة (LePIdoptera) وغمديه الأجنحة (Coleoptera) وغشائية الأجنحة (Hymenoptera) {حمة ره ش ،2005:العلان واخرون، 2004}.

1-2-12-2. المفترس (أبو العيد – الدعسوقة) *Coccinellaseptempunctata* L.

يطلق على خنافس الدعاسيق أسماء تختلف باختلاف البلدان والمناطق في العالم، ففي أوربا تسمى Lady bird، وفي أمريكا يطلق عليها Lady bugs مع انها ليست من انواع البق، وفي بلدان اخـرى Lady beetlesMichaud واخـــرون (2002)، وأشـــار Gordon(1985) الى ان اسم السيدة Lady التي سميت على إسمها هذه المجموعة من الحشرات قد تكون هي التسمية نفسها التي يطلقون الالمان عليها Marien kafer التي تترجم إلى الإنكليزية بخنافس السيدةLady beetles وتشير الكلمة Lady bird الى جميع عائلة الدعاسيقCoccinellidae. وفي بعض البلدان العربية يطلق عليهـــا خنـــافس أبـــي العيـــد حسني واخرون (1976)،وفي مصر لاحظ الباحث Amro،(2004) إن للمفترس .C *undecimpunctata*دورا كبيرا في خفض الآفات الحشرية على محصول اللوبيا وكان من أكثر المفترسات تواجدا في الحقل. وفي دراسة أخرى أجريت في مصر لوحظ إن المفتــرس *C. undecimpunctata*له تأثير كبير في خفض أعداد الحشرات الثاقبة الماصة على القطن وهي مَنْ القطن والذبابة البيضاء بينما لم يكن له تأثير يذكر في نطاطات الأوراق *Empoasca* spp. زيـــدان ومحمـــد (2005)، فـــي حيـــن وجـــد البيطار واخرون (2007) في دراسة حقلية للأعداء الحيوية المرافقة لمن الباقلاء الأسود إن المفترس *C. undecimpunctata*كان الأكثر تواجدا وذا تأثير في خفض أعداد المن.

2-2-12-2. التصنيف:

تعود عائلة الدعاسيق Coccinellidae الى رتبة غمديه الاجنحة Coleopteraتحت رتبة Clavicorniaوالى فوق عائلة Cucujoidae، والتي تضم سبعة تحت عوائـل هي:Sticholoinae، Scyminae، ChlicovninaeLithophilinae،

Coccidulinae،Coccinellinae وEpilachninae(Hodek ،1973). أصدر Ali واخـرون (1990) قائمة تصنيفية للدعاسيق في العراق تتضمن تسجيلاً لأحدى وستين نوعا وتحت عائلة من الدعاسيق العراقية موزعة على أثنين وعشرين جنساً منظمة تحت ست قبائل وثلاث تحت عائلة.

2-12-2-3. دور الدعاسيق ***Coccinellids***في المقاومة الحيوية للآفات الحشرية.

إن الدعاسيق جذبت الانتباه كعناصر مقاومة إحيائية مهمة وذلك لقابليتها على التغذية على أعداد كبيرة من الفرائس {Copland وIsikber، Oliveira: 2002 واخرون ،2009} ،أما في باكستان فقد وجد Sarwar، (2009) إن للمفترس *C. undecimpunctata*دورا كبيرا وفعالا ويتزامن وجوده مع مفترسات أخرى للقضاء على حشرات المَنْ في الحقل ويشكل 50% من المجموع الكلي للمفترسات الأخرى، كذلك في نيوزلندا وجد إن للأعداء الحيوية ومن ضمنها المفترس *C. undecimpunctata*دورا مهما وفعالا في القضاء على حشرات المَنْ من دون الحاجة لاستخدام المبيدات الكيماوية Faganواخرون (2009). إن الدعاسيق المفترسة لها مدى واسع من العوائل الحشرية، كحشرات المَنْ والذبابة البيضاء والبق ألدقيقي والحشرات القشرية التي تعود إلى رتبة ألـ Homoptera وتتغذى أيضا على الأدوار الصغيرة لبعض أنواع الحلم وبيوض بعض أنواع الحشرات التي تعود إلى رتبة حرشفية الأجنحة (Lepidoptera)وغمديه الأجنحة (Coleoptera)وغشائية الأجنحة (Hymenoptera). ووفقا للباحث Soaresوآخرون، (2007) فـــــان المفتـــــرس *C. undecimpunctata*يعد من أفضل عوامل المكافحة البيولوجية في جزرالأزور Azores في البرتغال.

2-12-3. الاحياء المجهرية.

علم الاحياء الدقيق البيولوجيا الدقيقة، علم الميكروبات او الميكروبيولوجيا (Microbiology) هو العالم يختص بدراسة الاحياء الدقيقة وحيدة الخلية، ومتعددة الخلايا وكذلك عديمة النواه كالفيروسات بما فيها بعض حقيقيات النوى مثل الفطريات والاوليات إضافة الى بدائيات النوى مثل البكتريا وبعض الطحالب(ويكيبيديا،2019)،أكتشفتبكتـــــريـــــا *B. thuringiensis*لأول مرة عام 1901 من قبل العالم الياباني Sugao Ishiwata عندما قام بعزل عصيات بكتيرية هوائية مكونة للأبواغ من يرقات دودة الحريـر*Bombyx mori*

وأطلق على أعراض هذا المرض أسم Sotto disease (Thomasو Pelzuelo،2003).في عام 1908 أطلق العالم Iwabuchi على هذه البكتريا أسم *Bacillus sotto Ishiwata*، بعدها تم أول عزل لبكتريا *B. thuringiensis* من قبل الباحث Berliner سنة 1911 بعد أن تَمكن من عزل هذه البكتريا البلورية عند فحصه ليرقات عثة طحين البحر الأبيض المتوسط*Anagusta kuhniella* التيأرسلت إليه من مدينة Thuringiaالألمانية حيث وجدت ومنها اكتسبت التسمية(Glareو O'Cllahan، 2000).

2-12-3-1. البكتريا.*Bacillus thuringiensis*

إنَّ المستحضرات الجرثومية تعد أحد الطرق البديلة لإدارة الآفات الحشرية، إذ وجد أنها تتوافق مع العديد من المبيدات الكيميائية الصديقة للبيئة حيث تزيد من كفاءة المكافحة، لدرجة بات استعمال المبيدات الكيميائية عند مستويات منخفضة جدّاً في مكافحة العديد من الآفات الحشرية المستعصية في البيوت المحمية والحقول المفتوحة Shah و Goettel(1999)، ولقد نجحت المستحضرات الجرثومية في بعض تطبيقاتها الحقلية نجاحاً لا يقل كفاءة عن المبيد الكيميائية في مكافحة كثير من الأنواع الحشرات التابعة لرتبتي حرشفية الأجنحة وغمدية الأجنحة ومنها مستحضرات بكتريا *B. thuringiensis*، وان لهذه المستحضرات مستقبلاً واعداً في مكافحة الآفات لوحدها أو متكاملة مع المبيدات الكيميائية العادل (2006).تعد البكتريا البلورية من أهم الأنواع البكتيرية وأكثرها فاعلية واستعمالاً في مكافحة الآفات الحشرية، وهي من أهم العوامل التي تحد من الاستخدام الواسع النطاق للمبيدات الكيميائية، كما إن استمرار بقاءها في البيئة قصير جدا وإن تاثيرها القاتل مقارنة مع المبيدات التقليدية {Whalon وWingerd،2003؛Demirbağ وآخرون، 2008؛Rosellوآخرون،2008؛O'Brien وآخرون، 2009}. اصبحت مستحضرات بكتريا *B. thuringiensis* تمثل 90% من المبيدات الحشرية المستعملة في العالم نظرا لعدم وجود تأثير سام على الخلايا الحيوانية حسب ما جاء في اصدار وكالة حماية البيئة EPA (EPA،1998: جعفرواخرون،2013)، كما ذكر Huang وآخرون (2004) أن أكثر من 3000 نوع من الحشرات والتي تعود إلى 16 رتبة حساسة للإصابـــة بالبكتريـــا *B. thuringiensis*. أوصـــى Charles وآخرون(2000)على ضرورة استعمالمستحضرات *B. thuringiensis* في مكافحة الحشرات التي تظهر المقاومة ضـــد فعـــل المبيـــدات الكيميائيـــة، ان بكتريـــا *B. thuringiensis* تعد من لأحياء الأكثر استعمالاً في المستحضرات الحيوية بسبب النتائج الإيجابية التي تم الحصول عليها مع الاستعدادات الحيوية

لهذه البكتريا لملائمة البيئات المختلفة (Kumpmannوآخرون،2002؛ Koul وWahab،2004؛Senthil Nathanوآخرون،2006؛Babuوآخرون، 2008).
إن أول عزل للبكتريا *B. thuringiensis* كان عام 1911 من قبل الباحث الألماني Berliner عند فحصه ليرقات عثة طحين البحر الأبيض المتوسط *Anagasta kuhniella* Zell، وإن لهذه البكتريا سلالات عديدة الزبيدي (1992). وهذه البكتريا موجبة لصبغة كرام وتقوم بتكوين أبواغ كما تقوم بتصنيع جسم جانبي يحتوي عدد من المواد السمية البلورية، وإن هذه البكتريا تنتج اربعة انواع من السموم وهي.

السم الخارجي الفا α Exotoxin، السم الخارجي بيتا β Exotoxin، السم الخارجي ثيتا Ψ Exotoxin والسم الداخلي المتبلور دلتا ΔEndotoxin وهذا الاخير تعزى له الفعالية في قتل الحشرات (الزبيدي، 1992؛ Schnepf وآخرون، 1998).

1-السم الخارجي الفا α Exotoxin

أول اكتشاف لهذا السم كان من قبل الباحث Tumanof عام 1983 إذ وجد ان السلالـــة *B.thuringiensis.*تنتج إنزيم Lesithinase الذي يقوم بتحليل الدهون المفسفرة منتجاً مادة دهنية غير متحملة للحرارة ذات وزن جزيئي واطئ، وأن هذا النوع من السموم له فعالية عالية ضد أنواع عديدة من الزنابير التي تعود لعائلة Tenthredenidae وذلك لوجود المستقبلات في أمعاء هذه الحشرات تتناسب مع فعل الانزيم الذي تنتجه البكتريا (Chen، 1994).

2-السم الخارجي بيتا .β Exotoxin

أن المستحضرات التي تنتج من هذه السلالات قد تحتوي على هذا السم، وهو سم ذو وزن جزيئي واطئ يمتاز بتحمله درجات الحرارة العالية تصل إلى 70م˚ ولمدة 15 دقيقة من دون ان يفقد فاعليته، وأن فاعليته تزداد بوجود السم الخارجي الفا الذي يسهل مهمة دخوله إلى الدم إذ تبدأ تأثيراته على الحشرات وخاصة الأطوار غير الكاملة وبذلك يعيق عملية الانسلاخ ويتعدى تأثيره إلى البالغات المتعرضة له في الاعمار اليرقية، ولهذا السم دور مهم في زيادة فعالية مستحضرات *B. thuringiensis*،Federic وآخرون (1990)، ويؤثر هذا السم على طيف واسع من الرتب الحشرية وهي : حرشفية ، ثنائية ، غشائية ، نصفية ، متساوية ومستقيمة الأجنحة فضلاً عن الديدان الثعبانية والعناكب Sebesta وآخرون (1981)، وأن فعالية هذا

السم تكون في تأثيره على عملية تصنيع RNA الخلايا وذلك من خلال تثبيط عمل انزيمات RNA polymerases إذ ينافسها على الطاقة ولا يكون فعالا اذا استعمل بمفرده معدياً لأنه غير قادر على اختراق جدار المعدة كما أنه يتحلل بفعل الفوسفوتيز {Fargues وآخرون، 1997 ؛ Sebesta وآخرون، 1981}، لذلك فإن المستحضرات المنتجة لهذه البكتريا فيروسيا والدول الشرقية تحتوي على أكثر من 20 % سموم خارجية لأنها تعتمد السلالة *B.thuringiensis*، بينما تنتج دول امريكا الشمالية ودول اوربا مستحضرات معظمها تحتوي القليل أو لا تحتوي على السم الخارجي β، إذ يستخدم الكالسيوم Ca+2 في ترسيبه (Navon ، 1993).

3-السم الخارجي ثيتا ΨExotoxin

إن هذا السم حساس للضوء والحرارة إذ يفقد فاعليته عند درجة حـرارة 60 مْ ولمـدة 10 - 15 دقيقة، وهو من السموم الذائبة في الماء، ويمتاز بقابليته على تحليل الدهون المفسفرة محرراً أحماضاً دهنية، وله فعالية جيدة على حرشفية الأجنحة وكذلك على الذباب المنشاري عائلة Tenthredinidae (Heimpel، 1967؛ Faust، 1972).

4-السم الداخلي دلتا ΔEndotoxin

بعد أن شخَص Berliner عام 1915 البروتين البلوري في بكتريا *B.thuringiensis* وصف تركيبته بدقة من قبل الباحث Hannay عام 1953 واستطاع تحديد التركيب البلوري له Angus (1954)، ويسمى بالبروتين البلوري القاتل للحشرات Insecticidal Crystal Protin (ICP) وهو عبارة عن بروتين متبلور يتكون من حوالي 1180 جزيئة حامض أميني، إذ يشكل كل من الكلوتامك والسبارتك 20% من مجموع الاحماض الأمينية المكونة له، ويحتوي أيضاً على العناصر الكبرى الكاربون، الهيدروجين، النتروجين، الاوكسجين، الكبريت، السليكون، المغنسيوم، والكالسيوم وأحياناً النحاس ولكنه لا يحتوي على الفسفور، وما لا يقل عن 80 % من السم البلوري يصنع من الأحماض الأمينية المتحررة من البروتينات المتحطمة خلال تكون الحافظة البوغية (Monro ،1961). وأن البروتين البلوري هذا لا يذوب في المذيبات العضوية ولكنه يذوب في الوسط القاعدي والذي يزيد PH عن 11.5 ولكن عند وجود مواد مختزلة يذوب في وسط حموضته بين 7.5 - 9.5 ويفقد البلور خواصه السمية في درجة حرارة 100 مْ لمدة 30 - 40 دقيقة (Thieryو Frachon، 1997). ويشكل البروتين البلوري 25 % من الوزن الجاف للحافظة

البوغية (Agaisse وLereclus، 1995). ويعد الشكل ثنائي الهرم هو الأكثر شيوعاً بين الاشكال الأخرى (Kumar وآخرون، 1996). وأنه يوجد علاقة واضحة بين شكل البروتين البلوري والفعالية الحيوية له ضد الحشرات المستهدفة (Hafteو Whiteley، 1989).

2-12-3-2. ميكانيكية تأثير البكتريا في الحشرات Mode of action.

تعد طريقة استعمال مزيج من المبيدات الطبيعية او الحيوية والمبيدات الكيميائية المصنعة من الطرق الاستراتيجية الفعالة التي تدخل ضمن برامج الإدارة المتكاملة لعثة الطماطم *Tuta absoluta* أذ تعمل هذه الخلطات التنشيطية على زيادة نسبة القتل لأطوار الحشرة لأنها تعمل بطرق قتل مختلفة تؤخر من ظهور المقاومة من قبل الحشرة فضلا عن انها تقلل من معدل المعاملة للمبيدات الكيميائية المطروحة الى البيئة وتقلل من التلوث البيئي ومخاطرة{Braham و Hajji ، Abd El-Ghany: 2012 واخرون ، 2016}، إن دخول البكتريا إلى القناة الهضمية للحشرة يؤدي إلى إنبات الأبواغ ونموها وتضاعفها داخل القناة الهضمية الوسطى مؤثراً على بطانة القناة ومؤديا إلى موت اليرقة {الزبيدي، 1992: العادل، 2006}. لاحظBurges (2001) أن اليرقات اذا تناولت الغذاء المعامل بالبكتريا *B.thuringiensis* فإنها ستتوقف عن التغذية بعد 20 دقيقة وتتوقف حركتها بعد ساعتين وأن اليرقات تموت بعد 1 - 2 يوم، كما فسر آلية إحداث التأثير داخل جسم اليرقة عن طريق أخذ مقاطع لأجسام اليرقات بأوقات مختلفة أظهرت تسلسلاً نموذجيا لوجود الخلايا البكتيرية في الأجزاء المقطوعة بمحاذاة ظهارة الخلية إذ أعطت شكوكا بأن الخلية بدأت بالتضخم وفي النهاية تتحلل وتنتشر البكتريا خلال الجدار القاعدي وبعدها تملأ التجويف الحشوي خارج الجدار مع التحطيم المستمر وعند قرب موت اليرقات تملأ البكتريا أحشائها متضمنة الكر ستالة المملوءة بالسموم الداخلية Endotoxins تغزو باقي أحشاء الجسم.كما بينShalaby وآخرون (2013) كفاءة بكتريا *B. thuringiensis.*وبأربعة تراكيز 710 ، 810، 910 و 1010 بوغ/ مل على الاعمار اليرقية الاول والثاني والثالث لعثة الطماطم *T. absoluta* تحت ظروف المختبر، واوضحت النتائج ان متوسط التركيز القاتل للبكتريا *B. thuringiensis*على يرقات الاعمار الثلاثة الاولى (3.25 × 610 و 5.47 × 610 و3.28 × 610) سبور/مل على التوالي، ووجد ان اعلى نسب قتل حدثت في يرقات العمر الاول وعند التركيز الاعلى،كما بين(Mushtaha، 2013) ان نسب القتل ليرقات عثة الطماطة *T. absoluta*تزداد مع زيادة تركيز المستحضر البكتيري *B. thuringiensis*، أشارت العديد من البحوث إلى فعالية بكتريا *B.thuringiensis* على

حشـــرة *T.absoluta*،فقـــد ذكـــر Giustolin وآخرون(2001)بـــأن بكتريـــا *B.thuringiensis* تسبب موت الأطوار اليرقية لعثة الطماطم وقد كان تأثير البكتريا متكاملا مع استعمال الأصناف المعدلـــة وراثيـــاً لمقاومـــة هـــذه الحشـــرة، وأجـــرى Niedmann و Meza-Basso (2006) مسحاً حيويا لعزلات *B. thuringiensis* ووجدا ان عزلتين منهما قد كانت أكثر سمية ليرقات حشـــرة *T. absoluta* وسميت العزلة السامة بالـ Dipel، وجد Gonzalez-Cabrera واخرون (2011) ان المســتحضرات التجارية لبكتريا المقاومة الأحيائية *B.thuringiensis*مثل Dipel وCostarوالمســتحضر Turex الـبكتريا *B.thuringiensis*ذات كفاءة عالية في مكافحة يرقات عثـة الطماطـم *T. absoluta*في المختبر والبيوت المحمية والحقول المكشوفة، وقد كانت يرقات العمر الاول اكثر حساسية لهذه المستحضرات وانخفضت الحساسية مع تقدم اليرقات بالعمر وان رش نباتات الطماطم بهذه المستحضرات قد خفض كثافة عثة الطماطم وبشكل كبير .

ان امتناع اليرقات المصابة بابكتريا *B.thuringiensis* عن التغذية يعود الى تأثير البروتين البلوري السامCrystal protein الذي يتحلل في القناة الهضمية الوسطى لليرقات ويرتبط بالمستقبلات Receptors على الحافة الفرشاة لغشاء القناة الوسطى فيدخل السم بداخل الغشاء مسببا ضعف الخلايا الطلائية وانتفاخها ثم انحلالها محدثا ثقوبا في الغشاء مما يسهل انتقال السبورات الى السائل الدموي لليرقات ويسبب عنه تسمم الدم Septicemia ثم تغير للون الى البني ثم الأسود بعد الموت ان موت اليرقات بفعل بكتريا *B.thuringiensis* قد يعود الى ان البكتريا وجدت طريقها الى داخل التجويف الدموي hemocoel لليرقات مسببة تسمم الدم،مؤدية الى سواد اليرقات وموتها بفعل السموم التي تفرزها هذه البكتريا،مؤثرة في الجهاز العصبي لليرقات المصابة او ان سموم البكتريا قد أدت الى حدوث خلل في الجهاز العصبي مؤدية الى شلل في لأعضاء المسؤولة عن التغذية ومن ثم موت اليرقات من الجوع {العزاوي،2006: Lacey واخرون ،2004}.

2-12-3-3. أثر البكتريا *Bacillus thuringiensis* في مكافحة حشرة حفار ساق الذرة *Sesamia cretica*

ان اول من استخدام لبكتريا *B.thuringiensis*على النطاق التجاري سنة 1920 للسيطرة الاوربية على حفار ساق الذرة *S.cretica* في اوربا (Gorashi واخرون، 2014)،وأوضح Welty(2001) أن هذا المبيد سجل لأول مرة في شهر كانون الأول من عام 2000 وإنه

استعمل بنجاح لمكافحة العثة ذات الظهر الماسي*Plutella xylostella*على محصول اللفت (الشلغم) وحفار ساق الذرة الأوربي *Ostrinia nubilalis*على محصول الذرة،أشارت شركة Du Pont(2005) إلى أن هذا المبيد استعمل لأول مرة كمستحضر تجاري في بداية عام 2001 ضد آفات الخضر التي تعود إلى رتبة حرشفية الأجنحة، ودودة البنجر السكري *Spodoptera exigua* ودودة اللهانة المقوسة*Trichoplusia ni* وحفار ساق الذرة الأوربي والعثة ذات الظهر الماسي . كما إن هذا المبيد يوفر حماية للمحاصيل من 5-7 أيام ضد هذه الآفات بعد المكافحة.

إذ أشارت النتائج إلى إن معاملة مبيد $Avaunt_{150sc}$ ومعاملتي الخلط بينه وبين البكتريا قد ثبطت عملية فقس البيض في دودة الشمع الكبرى وسببت قتل 100 % لجميع الأطوار اليرقية،إلا أن الأطوار اليرقية المتأخرة،أبدت حساسية أقل مقارنةً بالأطوار اليرقية الثلاثة الأولى، وانفردت معاملة المبيد $Avaunt_{150sc}$ والمستحضر التجاري Certan لتحقق نسبة قتل 100 % في عذارى دودة الشمع الكبرى، وإن البالغات البازغة من عذارى معاملة كانت كلها مشوهة ولم تضع بيضة واحدة، لقد بين (Usda-ers، 2012) ان البكتريا *B.thuringiensis*فقد حققت نجاحا في مكافحة حفار ساق الذرة الاوربي *O.nubilalis*الولايات المتحدة الأمريكية وكندا نظرا لفعاليتها وامانها العالي وزادت الإنتاج وخفضت من كلف المكافحة، فقد اختبر Lozzia وManachini (2003) حساسية سبع سلالات من حفار ساق الذرة الأوربي *Ostrinia nubilalis* لبكتريا *thuringiensis B.kurstaki* في ايطاليا ووجد أن متوسط الجرعة القاتلة كانت بتركيز 0.57-0.23 ملغم/لتر

كما عزلت سلالات من البكتريا في تركيا تحمل المورث الفعال في مكافحة يرقات حرشفية الاجنحة، للحد من تأثيرات هذه الحشرة استعملت عدة وسائل من أهمها المبيدات الكيميائية والتي تمثل الطريقة الرئيسية في مكافحة هذه الحشرة لذلك ارتقينا في هذه الدراسة استعمال وسائل أخرى بجانب المبيدات الكيميائية منها العوامل الحيوية والتي اثبتت نجاحا جيدا في السيطرة على العديد من الآفاتBozlagan واخرون (2010)،وبهذا الصدد يعد كل من الفطر *B.bassiana*والبكتريا *B. thuringiensis*من اهم عناصر المكافحة الحيوية،لما يمتازان به من ميكانيكيات متعددة في السيطرة على الافات الحشرية فضلا عن الدراسات التي إشارة ان هذه الاحياء الدقيقة لا تنتج مواد سامة للنبات، ولا تحدث تاثيرات سلبية في الوسط البيئي وليس لها قدرة تطفلية على الانسان والحيوان {عبود،2004 :تويج واخرون،2008}.

4-12-2. الفطريات.

أشــارت الـعديـد مـن الدراسات إلى أن علاقة الفطريات بالحشرات قديمة جداً ويعد الفطر *Cordyceps* ssp. أول فطر معروف بإصابته ليرقات حشرات حرشفية الأجنحة في القرن التاسع عشر والذي سجل من 1858Grayم (Samsonوآخرون، 1988)**.**لقد أشار الباروني (1991) إلى إن الفطريات تؤثر على الآفات الحشرية بطرق عديدة فهي أما إن تعيش على السطح الخارجي للحشرة أو في معدتها دون أن تسبب أضراراً شديدةً لها أو أنها تثقب جدار جسم الحشرة وتحطم أنسجته الداخلية أو إنها ترسل خيوطاً من الـغزل الـفطـري إلــى داخــل جســم الحشــرة وتمـلأ الثـغـور الـتـنـفـسـيـة ممـا يـؤدي إلـى قـتـل الحشرة نتيجة للاختناق وان الإصابة بالفطريات تعتمد على الظروف الجوية وان الرطوبة تعد من أهم العوامل المؤثرة على نمو وإنبات أبواغ تلك الفطريات،كما تعـد الفطـريات واحـدة مـن أهـم الكـائنات الحــية التـي تتـطفل علـى الحشـرات مسـببة لـها الأمـراض،وهـي تكـون خـاليـة مــن الكلـوروفـيل وتحصـل علـىغذائـها أمــا عـن طـريـق الـتطـفـلعلــى الـنبـاتـات والـحيوانـات أو تعيش مترممة على الأجسام الحية والميتة أو المواد العضوية المتحللة في التربة ولبعضها القابلية على إصابة الحشرات .

وبينحنونيك وآخرون(2000) أن الفطــر *B. bassiana*الذي يعود إلى الفطريات الناقصة Deutromycetes يعد من أقدم المسببات المرضية التي تصيب الحشرات حيث أكتشفه Agustina 1885 متطفلاً على دودة الحرير وتشير الدراسات إلى أن هذا الفطر له القدرة على إصابة ما يقارب 200 نوعاً من الحشرات التي تعود إلى رتبة غمديه وحرشفية ومتشابهة الأجنحة كما يعمل الفطر كممرض حشري عن طريق الملامسة إذ ينتج الفطر أبواغاً تلـتـصـق بجسم الحشــرة (الـكـيـوتـكـل) ثـم تـنـبـت عند تـوفـر الظـروف المـلائـمـة فـيرسل أنبوبة أنبات تفرز أنزيمات عند نقطة تلامسها مع جليد الحشرة فتحلل البروتينات والـكـايـتين والدهون الداخلة في تركيب الجليد.اثبتت الوسائل البديلة للمكافحة هي المكافحة الحيائية ومن أكثر الفطريات التي درست الفطر *B. bassiana* لمكافحة حشرات حرشفية الاجنحة كعثة التمور Ephestia cautella Scholte واخرون (2004)، ان اطريقة الشائعة للقتل من قبل الفطر هي عن طريق جدار الجسم اذ ينتج الفطر *B. bassiana* أنواعا من السموم منهـا Beavericin،Beauverolides،Bassianolide،Bassainia،هذه السموم لها دور في قتل العائل ويحطم انسجة وتدهور خلاياه (Sabbour واخرون،2002).

1-4-12-2.فطر *Beauveria bassiana*

تعد الفطريات الممرضة للحشرات وبخاصة الفطر *Beauveria bassiana*من اكثر واوسع الفطريات استخداما في العالم منذ سنة 1890 في مكافحة اكثر من 100 نوع من الحشرات (Padmaja وKaur ،2001)، كما بين Qazzaz واخرون(2015)ان فطر *B. bassiana* له القابلية على إصابة ما يقارب 611 نوعا من الحشرات التي تعود الى رتب متنوعة منها رتبة غمدية الاجنحة وحرشفية الاجنحة ومتشابهة الاجنحة ،سبب موت الحشرات غالبا ما يعزى الى افراز الفطر للسموم الفطرية والتي منها Beauvericin و Bassianin وغيرها والتي تقتل العائل من خلال تحطيم انسجتة وتدهور خلاياه،فضلا عن ان نمو الفطر يعيق مسار السائل الدموي ويستنقذ العناصر الغذائية الموجودة في جسم العائل عند تغذيته وبذلك تموت أعضاء جسم الحشرات المصابة Lezama واخرون (2001)،ان فعالية فطر *B.bassiana* على العمرين الأول والرابع لفراشة درنات البطاطا *Phthorimaea operculella*على نباتات البطاطاحيث بينت النتائج تاثير واضحا للفطر على يرقات العمرين المدروسين وتلخص بانخفاض معدلات البقاء ،او ظهور فراشات مشوهة وضعيفة حيث كانت معدلات البقاء عند اليرقات العمر الأول 0% عند طريقة تلقيح الدرنات، 12.5% بطريقة تلقيح الأوراق(السعود،واخرون،2017) .

كما استخدم الدراجي واخرون (2017) الفطر *B. bassiana* على الصرصر الأمريكي بالأخص على اطوار مختلفة حيث بينت الدراسة ان الطور الحوري هو أكثر الاطوار حساسية لإصابة بالفطر من الحشرات الكاملة مقارنتا بمعاملة المقارنة. ان ممرضات الحشرات الفطرية القابلة للتعايش الداخلي ضمن النباتات مثل الفطر *B.bassiana* واحدة من احدث الطرائق الوقائية الإدارية الآفات وتسهم ممرضات الحشرات الفطرية في المكافحة الحيوية للآفات وتمتاز بكونها صديقة للبيئة وبديلة عن المبيدات الكيميائية من خلال انخفاض سميتها على الكائنات غير المستهدفة (EUROPEANواخرون، 2013)،بين حبيب واخرون(2015) عند استخدم عدت تراكيز في المكافحة حيث تبين ان تركيز 10^5 بوغ/ مل حيث عوملت الاناث على حدى والذكور كذلك حيث كانت النتائج نسبة القتل خلال اليوم الأول من الاناث الحديثة اذ بلغت 95% اما الاناث 7 -5 يوم كانت نسبة القتل فيها 55% حيث تبين ان الحشرة الوصول الى الطور العذراء، بين صالح (2010) عند استخدام عزلتين من الفطر هما *B. bassiana*و *Verticillium lecanii*في مكافحة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci*حيث أعطت نسبة تطفل على الحوريات والبالغات الحشـــرة 90% في حين بلغت 70.30% للعزلـــة *V.*

lecanii و 81.00% لي الفطر *B. bassiana* بعد 15 يوما من المعاملة،فضلا عن تثبيط الأعداء الحيوية والتلوث المحاصيل الزراعية وعناصر البيئة المختلفة والاضرار بالصحة العامة ونتيجة لذلك يعود الكثير من المهتمين بسلامة البيئة الة استخدام الطرائق الحيوية لمكافحة الافات الحشرية، ويعد الفطر *B. bassiana* من عناصر المقاومة الحيوية الكفوءة التي حقق نجاحا كبيرا في مكافحة الكثير من الافات الزراعية حيث استعمل في العراق تحت ظروف المختبر والبيوت المحمية في مكافحة الذبابة البيضاء ودوباس النخيل ودودة ورق القطن {صالح واخرون ،2001 : صالح واخرون ،2002 : العبيدي ،2006}

حيث بين ان الفطرالاحيائي *B. bassiana* يتسبب في قتل يرقات الطور الربع لحشرة حفار ساق الذرة *S. Cretica* اذبلغت78.3%يعد سبب الموت المعاملة وقد يعزى السبب هو اختراق الفطر لجدار الجسم الكايني عن طريق التحلل الانزيمي كما ان اليرقات المصابة تصبح مصدر جديد لإصابة اليرقات (الحيدري،2002)، تبين ان الفطر يصيب أنواعا عديدة من مفصلية الارجل وانه معد جدا وممرض وخاصة على بيوض الحشرات التابعة لرتبتي نصفية وحرشفية الاجنحة لذا هدفت الدراسة الى تقويم فاعلية فطريـــــات *B. bassiana* ، *L.muscarium* و*C.carniiformis*كمبيدات احيائية ضد اطوار حشرة الخنفساء الصدئية الحمراء {Kaaya وHassan ، Ekesi : 2000 واخرون ،2002}،حيث يعود سبب القتل للفطر وذلك لشراسة العزلة الفطر في إصابتها للعديد من يرقات الحشرات مثل يرقات حشرات مثل يرقات حشرة حفار ساق الذرة وثربس البصل {العامري، 2009: العنبكي ،2012}، أمـا فـي لاتفيا فقـد أزداد الاهتمام باستخدام الفطريـات الـممرضـة فـي مكافحة أنـواع مـختلفـة من الحشـرات وان الفطـر *B.bassiana*كـان واحـداً مـن أكثـر الفطـريات التي استـخدمـت على نطاق واسـع فـي بـرامـج الـمقـاومـة الإحيائية (Jankevica، 2004). كما لوحظ ان لدرجة الحرارة تأثيـــر على نمـــو الفطـــر *B. bassina* وان أفضـــل درجـة حـرارة مـلائـمة لـنمـو الـفطـر تتـراوح بـين 24 – 28 م° وان نـمو الـفطـر يـضعـف عند ارتـفـاع أو انـخـفـاض درجـة الحـرارة (خليوي وآخـــرون،2006)، وأشار متيش وآخرون (2007) إلى أن الفطر الإحيائي *B.bassiana*قد أثر على العمليات الحيوية كالتنفس وتواتر ضربات القلب وأثر على خلايا الدم وان استعمال المعلق البوغي 10^{6} بوغ /مل ماء مقطـر أدى إلـى غلـق فتحـات الثغـور وكذلك هبوط ضربات الـقلب وقـد أثـر علـى بـنيـة خـلايـا جسم الحشـرة وعلــى الخـلايا اللمفاوية خصوصا ،حيث بين Edgingtonوآخرون(2007) إن الـفطر *B. bassiana* كــان ذا فعــاليـة عالية في مكافحة حشرة السونة إذ بلغت نسبة هلاك

الحوريات عند استعمال الفطر 93.5 %مقارنة بمعاملة السيطرة البالغة 35 %، كما حقق الفطر*B.bassiana* كفاءة عالية في خفض أعداد حشرة دوباس النخيل إذ بلغت نسبة الهلاك 93 – 97.

2-12-5. النيماتودا. *Rhabditis blumi*

عزلت النيماتودا متطفلة على حفار ساق الذرة ، حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار عذق النخيل لأول مرة في العراق (الجبوري و صالح،2001) ،ان اكتشاف عوامل المكافحة الاحيائية في بيئتها الطبيعية واحدة من مقومات الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية IPM الذي يتسابق على دراستها العديد من الباحثين والشركات بسبب المشاكل الناجمة من استخدام المبيدات الكيميائية ،حيث استخدمت النيماتودا على نطاق واسع في العديد من الدول المهتمة بشؤون البيئية وجربت في مناطق العربية لمكافحة حشرة السونة النخيل الهندية الحمراء (عبد الجواد 1998:شمس الدين 2001)، لقد استخدامت النيماتودا *R. blumi* في المكافحة الاحيائية من قبل Hyeong kimhwanواخرون (2012) على الافات الحشرية *Artogeia rapae* L و*Mamestra brassicae* L و*Plutella xylostella* L مختبريا حيث كان معدل القتل عند التركيز 80 طور معدي/مل كانت نسبة القتل 93.50 %، 88.20 %، 77.80 % لكل منها على التوالي مقارنة بالتركيز الأقل 50 طور معدي/مل الذي سبب نسبة القتل 40.70% ، 28.00% ، 25.00 %على التوالي .

كما بينت دراسة Nithiskaraniواخرون(2019) تاثير النيماتودا *R. blumi*على سوسة الرماد *Solanum melongena*تحت ضروف المختبرية حيث تفوقت النيماتودا بنسبة 95 .00 % و 87.5 % على الحشرة، ان فعالية النيماتودا الممرضة للحشرات ادت الى نسبة قتل فيعثة الماس *Plutella xylostella*بلغت 72.70% عنداستعمالها بالتراكيز 75 طور معدي/مل مقارنة ب 96%عندما استعملت بتركيز 100 طور معدي / مل وذلك تحت ضروف المختبر (Masaaod واخرون ،2016)،حيث استخدمت النيماتودا في مكافحة حشرات النخيل عن طريق الحقن حيث اعطن نتائج إيجابية ضد اطوار مختلفة من الحشرات (Ricano واخرون،2013).

2-13. مشابهات الكيميائيات.

عبارة عن مواد كميائية تطلق خارج جسم أحد الافراد وتستلم بواسطة فرد أخر من نفس النوع والذي بدوره يبدي رد فعل معين اما رد فعل سلوكي او فسلجي(الحاج

إسماعيل،2009)، كما عرف (الموسوعة المعرفية الشاملة،2018) ان الفرموناتهي الكيمياويات تتركب من جزيئات عضوية معقدة. تستعمل لنقل الإشارة من حيوان لآخر، وهي أكثر تخصصاً من الروائح بحيث يستطيع الكائن المستهدف استكشافها بكميات ضئيلة جداً وهي محمولة بالهواء، وعادةً تكون مخففة جداً ونوعية التأثير على الأحياء. تهدف لجذب الحيونات لبعضها كلٌ حسب نوعه في موسم التزاوج، أو للتنبيه من خطر محدق، أو للتوجيه لوجود غذاء، ستخدم كل من الذكور والإناث الفرمون لتأسيس المناطق، والتحذير من الأخطار، وجذب انتباه الأزواج. فعلى سبيل المثال، تطلق أنواع معينة من النمل والفئران والحلزون فرومونات تحذيرية عندما تُصاب أو تُهدّد. فتحذِّر الرائحة الأعضاء الأخرين، من ذات النوع، لترك المنطقة، ويمنع الفيرومون الذي تفرزه ملكة نحل الخلية كل الإناث الأخرى في المجموعة من أن تصبح ناضجة جنسياً، فتصبح الملكة هي النحلة الوحيدة في الخلية التي باستطاعتها أن تُزاوج، وتضع البيض.منذ عام 1959 طور الكيميائيون فيريمونات اصطناعية، تستخدم للسيطرة على آفات الحشرات. وعلى نقيض كثير من المبيدات، تستخدم الفيرومونات الأنثوية الاصطناعية لحشرات مثل العثة والخنافس لنصب الفخاخ لصيد الذكور من نفس النوع. أما في إحدى الطرق الأخرى للسيطرة على الآفات، والتي يطلق عليها تعطيل الاتصال، فينثر الفلاحون على محاصيلهم ألياف منقوعة في فيرومونات الحشرات. وبهذا تمنع رائحة الفيرومون الحشرات الذكور من العثور على الإناث للتزاوج (الموسوعة المعرفية الشاملة،2018)، تعد الحشرات من اكثر الكائنات التي تستعمل حاسة الشم في سلوكياتها وان استخدام الروائح بين أفراد النوع الواحد هي عبارة عن رسائل يتم ارسالها من خلال إفراز مواد تسمى الفرمونات وتعرف الفرمونات بشكل عام بأنها مواد تفرز الى الخارج من قبل فرد ويتم استلامها من قبل فرد اخر من نفس النوع حدث رد فعل سلوكي لدى الفرد المستلم وقد جاءت تسمية الفرمون من الكلمتين االغريقيتين وهما Pherein و تعني الحمل او النقل و Hormonوتعني الاثارة او التحفيز ويعد ، الفرمون الجنسي لدودة الحرير *silkworm* ((moriBombyx)هو اول فرمون تم اكتشاف تركيبه الكيمائي من قبل العالمان Karlosn و Luscher (Wyatt،2003)، ويؤدي نظام الوحدات الحرارية دوراً في مكافحة الحشرات من خلال استخدامه في برامج التنبؤ بموعد ظهور ونشاط الآفات الحشرية وقد أظهرت تلك الأنظمة دقه متميزة في برامج المكافحة وخصوصاً بعد اكتشاف الفرمونات الحشرية (خليوي،2001)

كما قام فريق من الباحثين باختبار كفاءة نوعين من الفرمونات الجنسية التجارية في الرصد والمراقبة لدودة جوز القطن الشوكية SPWوالقرنفلية PBWفي منطقة الفيوم خلال الموسم 2000وأوضحت النتائج إن الفرمون PBW Xlure 90رصد ذروة شهر حزيران وفشل في إعطاء مستوى مقبول للمراقبة من شهر تموز ولغاية شهر آب كما إن المصائد مسكت أعداد قليلة من الدودة الشوكية رغم الكثافة العالية للحشرة خلال مدة الاختبار. أما التحليل الكيميائي فقد اثبت إن نسبة تحرر عالي للفرمون PBW تحصل في البداية وتقل بالتدريج خلال الأسابيع اللاحقة بينما الفرمون الجنسي SBW كانت نسبة تحرره غير كفؤه و من ثم غير كافية لجذب ذكور الشوكية

(Elimiوآخرون،2006).إنتحديدمكوناتالفرمونالجنسيونسبتهافيالتوليفةالنهائيةللمنتجمنقبلالإناثسا عدفيتصنيعفرمونصناعيلعددمنالآفاتومنها spp

*Heliothis*داخلكبسولاتبلاستيكيةوبذلكأتاحإمكانيةاستخدامهاكأحدعواملالمكافحةالمتكاملةللآفاتالم همة(خليوي، 2001). قدوجدالقيسي (2005) أن أعلى كثافة سكانية لدودة جوز القطن الشوكية سجلت في الأسبوع الأول من شهر كانون الأول لعام 2002 حيث بلغت 220 حشرة/ مصيدة/ أسبوع في محطة أبحاث الدبوني/ محافظة في واسط - العراق.

2-14. المكافحة الفيزيائية

2-14-1. أنواع المصائد الفرمونية.

2-14-1-1. مصائد فرمونية لاصقة (مصيدة جاكسون):

وهي مصيدة مصنوعة من الورق المقو ى (الكرتون) المغطي بمادة شمعية لمنع تلف الورق سرعا ويتم ثنيها على شكل هرمي وتوضع على القاعدة من الداخل قطعة أخري من الورق المقو ى مغطاة بمادة لاصقة قوية ويعلق في أعلاها من الداخل فتيل قطني مشبع بالمادة الجاذبة الجنسية (والتى تجذب الذكور فقط) مخلوطاً بمادة سامة (الملاثيون الخام أو مادة DDVP) {محمد،FAO:2016، 2014}.

2-14-1-2. مصائد فرمونية لحجز الآفات ومنعها من الخروج (مصدة ماكفيل):

وتستخدم الجاذبات الغذائية في هذا النوع من المصائد وتقوم بجذب كلا من الذكور والإناث وتستخدم إما زجاجية أو بلاستيكية ويوضع بداخلها مادة الداي أمونيوم فوسفات بتركيز

3%وذلك لجذب حشرة ذبابة ثمار الخوخ، أما في حالة حشرة ذبابة فاكهة البحر المتوسط يستخدم ذات المركب بتركيز 2% فقط. (محمد،2016).

2-14-1-3. مصائد فيرونة مزودة بمبيدات قاتلة:

تعتمد هذه الطريقة علي غمس مكعبات من مادة اللباد أو الكرتون في مخلوط من مادة الميثيل أيو جينول بنسبة 90 + % 10% من مبيد الملاثيون الخام وتعلق هذه المكعبات داخل الأشجار بحيث تكون المسافة 50 متر من كل الاتجاهات أي بمعدل 3- 2مكعب لكل فدان ويتم تكرار هذه الطريقة كل 8 أسابيع، ويستخدم الطريقة مع ذكور حشرة ذبابة ثمار الخوخ(محمد،2016).

كما درسه (رضا وقادر، 2016) كفاءة خمسة أنواع من المصائد الحشرية (مصيدتي تفري 1و2 مصيدة جاكسون، مصيدة الصفراء اللاصقة والمصيدة المحلية) في قدرتها على التنبؤ بموعد ظهور حشرة ذبابة البصل الصغيرة Delia antiqua فضلاً عن معرفة الكثافة العددية المتواجدة في الحقل خلال أشهر الدراسة للموسم الزراعي (2014-2013)، أظهرت نتائج الدراسة بان أعلى نشاط لكاملات ذبابة البصل الصغيرة كان في الفصل الربيعي ثم يليه فصل الخريف والشتاء إذ سجلت أعلى كثافة للكاملات (ذكور و إناث) في النصف الثاني من شهر نيسان في مصيدة جاكسون بلغت (9.42 و 8.36) كاملة/مصيدة وأقل كثافة للكاملات (ذكور وإناث) سجلت في النصف الثاني من شهر نيسان في المصيدة المحلية بلغت (0.00 و 0.00) كاملة/مصيدة، في حين سجل أعلى نشاط للحشرة في الفصل الخريفي في مصيدة جاكسون (1.6و1.4)كاملة/مصيدة وأقل أعداد سجل في المصيدة المحلية(0.00و 0.00)كاملة/مصيدة، بينما سجل أعلى نشاط للحشرة في فصل الشتاء في مصيدة جاكسون (2.1 و1.8)كاملة/مصيدة واقل أعداد سجل في المصيدة المحلية (0.00 و0.00)كاملة/مصيدة.نظرا للحاجة الضرورية لمكافحة هذه الحشرة استخدم سابقا المبيدات الكيميائية على مساحات واسعة ولكن لمساوئ هذه الطريقة على جودة العسل دفع الباحثين إلى استعمال كل طاقاتهم للحصول على بدائل تمكنهم من جمع الحشرات من الطبيعة قبل إحداثها للضرر وقد تم التوصل في نهاية المطاف إلى استعمال المصائد بأنواعها سواء كانت فرمونية أو غذائية إذ تعد المصائد من أهم الوسائل للتعرف علي وجود الحشرة وكذا تتبع أجيالها وكمثالعلى المصائد هي المصائد المستعملة مع ذبابة الخوخ مصيدة جاكسون و نادل أما مصيدة ماكفيل استخدمت مع ذبابة الزيتون(هاشم واخرون،2003)

ان ستعمال الجاذبات الغذائية التي تحتوي على مواد لها رائحة الغذاء الذي تفضله الحشرة أو جاذبات لوضع البيض والتي لها رائحة الأماكن التي تفضلها الحشرة لوضع البيض مثل hydrolysodes Proteinأو أملاح الامونيا في اصطياد *fruit flies*ذبابة الفاكهةوالتي تحتاجها الحشرة في غذائها حتى يكتمل نموها تساعد الحشرة للانجذاب إلى المصائد(شريف ومصباح،2004).ان أفضل صيد لذكور حشرة*O. elegans*حصل في المصائد المزودة بـ 0.5 اناث عذارى حيث بلغ معدل الصيد 00.6 حشرة/ مصيدة مقارنه بالمصائد المزودة بـ 0.0 أنثى / مصيدة والتي بلغ فيها معدل الصيد 00.0 حشرة / مصيدة، وكان أفضل ارتفاع لتعليق المصائد هو 0.2 م وبلغ معدل الصيد 66.5 حشرة / مصيدة وأفضل موقع لنصب المصائد هو وسط البستان(الكريطي،2015).

15-2. برنامج المكافحة المتكاملة لحفار ساق الذرة *Sesamia cretica* Led.

ايماناً بأن الطريقة الوحيدة في مكافحة الآفات لا يمكن ان توفر الحل ودائماً ترافقها سلبيات أصبح من الضروري الاتجاه صوب الادارة المتكاملة للآفات (IPM)، ومثل هذه المكافحة او الادارة توفر الحماية المقبولة وتراعي الجوانب البيئية، وهي استعمال وسائل مختلفة للسيطرة على الحشرات باستعمال الفطريات والحشرات والأعشاب بشكل اقتصادي وغير مؤثر على البيئة (Ehlers، 2006). اتجهت العديد من دول العالم إلى استعمال أسلوب الإدارة المتكاملة في السيطرة على معظم الآفات الزراعية إذ يركز هذا الاتجاه على الاستغلال الأمثل لكل العوامل والأساليب التي لها علاقة بكثافة سكان الآفة في النظام الزراعي.

ان تحديد موعد تحول اليرقات المشتية الى عذارى، ونمط ظهور بالغات الجيل الاول من التشتية ودراسة سلوك التزاوج ووضع البيض لحفار ساق الذرة *S. cretica* وتبين ان يرقات المشتيةبدأتبالتحولالىعذاريفيبدايةشهرشباطوكانتحول 10، 3 .71 % ،18.7% من اليرقات الى عذارى خلال شهر اشباط، اذار ونيسان على التوالي. هـذاوقـدتـممناقشـةكيفيـةالإستفـادةمنهذهالمعلوماتالخاصةبظهورالبالغاتوسلوك التزاوج وخاصةعندمايراداستخدامالفرمونات الحشريةلإرباك التزاوجوالصيدالمكثفوتوقيـتعمليـاتالمكافحـة ضمـنبرنامـجالإدارةالمتكاملة (IPM)لحفار ساق الذرة *S. cretica* (الحسناوي،2009)، لقد أجـرى الباحث Asiye وآخرون (2001)دراسات لحساب معدلات طيران بالغات حفار ساق الذرة الأوربي باستخـدام نوعيـن مـن المصائـد

واحـــد تصميـم delta مـــزوده بطعـــم (PAA (Phenyl acetaldehyde والاخرى عبارة عن مصائد ضوئية وعلى ارتفاع (1.5)م فلاحظ وجود فرق معنوي واضح في اعداد الذكور المنجذبة البالمصائد الفرمونية نوع delta.ولقداستخدمت أيضا من قبلChiwada(2001) في الكامرون لتحديد موعد ظهور الجيل الأول لحشرة حفار ساق الذرة ضمن برامج المكافحة المتكاملة.وقد استخدمت المصائد العذرية والفرمونية لتحديد موعد ظهور بالغات الجيل الأول لحشرة حفار ساق الذرة*S. cretica*في مجال المكافحة المتكاملة لتلك الحشرة. فقد استخدم أقفاص معدنية من النوع المستخدم في حصر ملكات النحل ووضع داخلها إناث عذرية حديثة البزوغ مع وضع قطعة قطن مبلله بمحلول سكري تركيز (5%) لغرض تغذية البالغات وعلى مسافات (50م)مصيدة واخرى وأظهرت تفوق واضح في عدد الذكور الممسوكة في المصيدة وأمكن تحديد تاريخ ظهور البالغات الخارجة من التشتية (الكربولي، 1997).