



الجمهورية العربية السورية  
جامعة دمشق  
كلية الزراعة  
قسم وقاية النبات

## دراسة مقاومة عثة ثمار التفاح *Cydia pomonella* L لمبيدات الح

**A Study of Resistance of Codling Moth, *Cydia pomonella* L.  
to Insecticides in As-Suwayda governorate**

أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في وقاية النبات

إعداد المهندس

**رامي نبيل بوحمدان**

إشراف

الدكتور مازن بوفاعور  
مركز بحوث السويداء-الهيئة العامة  
للبحوث العلمية الزراعية  
مشرفاً مشاركاً

الأستاذ الدكتور وجيه قسيس  
قسم وقاية النبات-كلية الزراعة  
جامعة دمشق  
مشرفاً رئيساً



## المخلص



## الملخص

تعد عثة ثمار التفاح (*Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) الآفة الأشد خطراً في بساطين التفاح والأهم على التفاحيات، تتأقلم هذه الحشرة بشكل كبير مع الظروف المناخية المختلفة. بينت النتائج في منطقة مركز بحوث السويداء وجود جيلين كاملين للحشرة عام 2019 حيث استمر طيران الجيل الأول والثاني (70، 54) يوماً على التوالي وبكم حراري قدره (725.7، 755.8) درجة- يوم من الثابت الحيوي الأول والثاني على التوالي وثلاثة أجيال في العامين (2020-2021) حيث استمر طيران الجيل الأول والثاني والثالث (75، 39، 39) و (60، 54، 48) يوماً على التوالي وبكم حراري قدره (656.2، 546.4، 412.8) و (553.2، 695.2، 578.2) درجة- يوم من الثابت الحيوي الأول والثاني والثالث على التوالي لعامي 2020 و2021. لوحظ تأثير ارتفاع درجات الحرارة والكم الحراري على عدد أجيال الحشرة حيث ازداد عدد أجيالها عما كان عليه سابقاً في منطقة الدراسة. درسنا مقاومة دودة ثمار التفاح لمجموعة من المبيدات حيث لوحظ تحمل فائق ليرقات العمر الثالث لدودة ثمار التفاح لمبيد دلتامثرين (Deltamethrin) في حقول محافظة السويداء وبلغ معدل المقاومة (RR) (5، 5.6، 6.79) بعد (24، 48، 72) ساعة من وضع المبيد على التوالي، وطورت يرقات العمر الخامس غير المشتية تحمل فائق جداً حيث بلغ معدل المقاومة (6.42، 7.75، 9.67) للذكور و(8.49، 9.84، 10.26) للإناث بعد (24، 48، 72) ساعة على التوالي، ولوحظ أن إناث يرقات العمر الخامس غير المشتية أكثر مقاومة من الذكور وطورت يرقات عثة ثمار التفاح المشتية (الذكور والإناث) مقاومة واضحة للمبيد حيث بلغ معدل المقاومة (10.61، 11.23، 11.18) للذكور و(11.10، 12.14، 13.48) للإناث بعد (24، 48، 72) ساعة على التوالي، بينما لوحظ تحمل فائق للحشرات الكاملة لعثة ثمار التفاح (ذكور وإناث) وبلغ معدل المقاومة (2.93، 2.99، 1.78) للذكور و (3.27، 3، 2.32) للإناث بعد (24، 48، 72) ساعة على التوالي، ولوحظ أن إناث اليرقات المشتية و إناث الحشرات الكاملة أكثر مقاومة من الذكور. طورت يرقات العمر اليرقي الثالث لدودة ثمار التفاح تحمل فائق لمبيد كلوربيرفوس Chlorpyrifos وبلغ معدل المقاومة (3.53، 3.55، 3.55) بعد (24، 48، 72) ساعة على التوالي بينما لوحظ تحمل فائق جداً ليرقات العمر اليرقي الخامس غير المشتية حيث بلغ معدل المقاومة (6.64،

7.7، 7.8) للذكور و(6.9، 8.16، 7.92) للإناث بعد (24، 48، 72) ساعة على التوالي وطورت يرقات دودة ثمار التفاح المشتية (الذكور والإناث) تحمل فائق جداً للمبيد حيث بلغ معدل المقاومة (8.75، 9.52، 9.16) للذكور و(8.86، 9.35، 8.95) للإناث بعد (24، 48، 72) ساعة على التوالي، ونلاحظ أن معدل المقاومة عند إناث اليرقات أعلى منها عند الذكور وأن معدل المقاومة عند ذكور وإناث اليرقات المشتية أعلى منه عند يرقات العمر الثالث والخامس غير المشتية، بينما لوحظ تحمل الحشرات الكاملة لعثة ثمار التفاح (ذكور وإناث) وبلغ معدل المقاومة (1.73، 1.78، 1.69) للذكور و(2.14، 2.15، 2.08) بعد (24، 48، 72) ساعة على التوالي. طورت يرقات العمر اليرقي الثالث لدودة ثمار التفاح تحمل لمبيد دايمثوات (Dimethoate) وبلغ معدل المقاومة RR (1.94، 1.82، 2.17) بعد (24، 48، 72) ساعة وطورت يرقات دودة ثمار التفاح غير المشتية (الذكور والإناث) تحمل فائق للمبيد حيث بلغ معدل المقاومة (3.49، 3.31، 3.31) للذكور و(3.25، 3.54، 3.23) للإناث بعد (24، 48، 72) ساعة على التوالي. طورت يرقات العمر اليرقي الثالث لدودة ثمار التفاح تحمل فائق لمبيد اسيتامبريد (Acetamiprid) وبلغ معدل المقاومة RR (2.63، 3.34، 3.44) بعد (24، 48، 72) ساعة على التوالي. طورت يرقات العمر الخامس غير المشتية (الذكور والإناث) تحمل فائق للمبيد حيث بلغ معدل المقاومة (5.07، 5.18، 5.23) للذكور و (6.26، 5.95، 6.90) للإناث بعد (24، 48، 72) ساعة على التوالي. أظهرت الأعمار اليرقية المختلفة درجات مختلفة من التحمل لبعض المبيدات بينما لم تصل إلى درجة المقاومة، وهذا يستدعي عدم استخدام المبيدات المختبرة بشكل مكثف على أشجار التفاحيات كي لا تتطور صفة التحمل إلى مقاومة على المدى البعيد واستبعاد المبيدات التي ثبت وجود مقاومة لها من قبل الآفة من برامج مكافحة والاعتماد على مبيدات حديثة التركيب لأن المبيدات المختبرة تعد مبيدات تقليدية واستخدمت في برامج مكافحة للآفة لفترات طويلة.

**الكلمات المفتاحية:** عثة ثمار التفاح، اليرقات المشتية، الكم الحراري، معدل المقاومة، تحمل فائق، دلتامثرين، كلوربيرفوس، دايمثوات، اسيتامبريد، سورية.



# Abstract



The codling moth *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) is the most serious pest of apple orchards worldwide and a significant pest of other pome fruits. The pest is very adaptable to different climatic conditions. The results in As-Suwayda Research Center area indicated that the insect has two complete generations in 2019. Longevity of the first, and second generations was (70, 54) days, respectively with their accumulative temperatures of (725.7, 755.8) degree-days (dd), from the first, and second biofix, respectively and has three generations in (2020-2021). Longevity of the first, second and third generations was (75, 39, 39) and (60, 54, 48) days, respectively with their accumulative temperatures of (656.2, 546.4, 412.8) and (553.2, 695.2, 578.2) degrees-days, from first, second and third biofix, respectively in (2020-2021). The effect of high temperature and accumulative temperature on the number of generations of the insect was noticed, where the number of generations of the insect has increased than it was before in the study area. The resistance of the Codling Moth was studied for a group of pesticides where it was observed that the third-instar larvae of *Cydia pomonella* has developed a vigor tolerance to deltamethrin in the fields of As-Suwayda Governorate. The resistance rate (RR) was (5, 5.6, 6.79) after (24, 48, 72) hours after treatment with deltamethrin, respectively, while ultra vigor tolerance was observed in the non-diapausing fifth-instar larvae of codling moth (males and females), the resistance rate (RR) was (6.42, 7.75, 9.67) for males and (8.49, 9.84, 10.26) for females after (24, 48, 72) hours, respectively. It was noted that females of the non-diapausing fifth-instar larvae was more resistant than males. Diapausing larvae of the codling moth (males and females) developed a clear resistance to deltamethrin, the resistance rate (RR) was (10.61, 11.23, 11.18) for male larvae and (11.10, 12.14, 13.48) for females after (24, 48, 72) hours, respectively. While it was observed that a vigor tolerance of the adult of codling moth (males and females), the resistance rate (RR) was (2.93, 2.99, 1.78) for males and (3.27, 3, 2.32) for females after (24, 48, 72) hours, respectively. It was noted that females of diapausing larvae and adults are more resistant than males of codling moth. Third-instar larvae of *Cydia pomonella* has developed a vigor tolerance to chlorpyrifos, the resistance rate (RR) was (3.53, 3.55, 3.55) after (24, 48, 72) hours, respectively. Ultra vigor tolerance was observed in the non-diapausing fifth-instar

larvae, the resistance rate was (6.64, 7.7, 7.8) for males and (6.9, 8.16, 7.92) for females after (24, 48, 72) hours, respectively. While Diapaused.larvae of the codling moth (males and females) developed ultra vigor tolerance to chlorpyrifos, the resistance rate was (8.75, 9.52, 9.16) for male larvae and (8.86, 9.35, 8.95) for females after (24, 48, 72) hours, respectively. We note that the resistance rate of female larvae was higher than males, and the resistance rate of males and females of Diapaused larvae was higher than third and non-diapausing fifth-instar larvae. Third-instar larvae of *Cydia pomonella* has developed a tolerance to Dimethoate, the resistance rate (RR) was (1.94, 1.82, 2.17) after (24, 48, 72) hours, respectively. Non diapaused larvae of the codling moth (males and females) developed vigor tolerance to Dimethoate, the resistance rate was (3.49, 3.31, 3.31) for male larvae and (3.25, 3.54, 3.23) for females after (24, 48, 72) hours, respectively. Third-instar larvae of *Cydia pomonella* has developed a vigor tolerance to Acetamiprid, the resistance rate (RR) was (2.63, 3.34, 3.44) after (24, 48, 72) hours, respectively. Non diapaused larvae of the codling moth (males and females) developed vigor tolerance to Acetamiprid, the resistance rate was (5.07, 5.18, 5.23) for male and (6.26, 5.95, 6.90) for females after (24, 48, 72) hours, respectively. The different larval instars showed different degrees of tolerance to some pesticides, while it did not reach the degree of resistance. This requires not using tested pesticides intensively on pome trees so that the tolerance does not develop into long-term resistance, and excluding the pesticides that have been proven to be resistant by the pest from programs Control and dependence on newly formulated pesticides because the tested pesticides are traditional pesticides and have been used in pest control programs for long periods.

**Key words:** codling moth, diapaused larvae, cumulative temperature, resistance rate, vigor tolerance, Deltamethrin, Chlorpyrifos, Dimethoate, Acetamiprid, Syria.

**Syrian Arab Republic**  
**University of Damascus**  
**Faculty of Agricultural Engineering**  
**Department of Plant Protection**



**A Study of Resistance of Codling Moth, *Cydia pomonella* L.  
to Insecticides in As-Suwayda Governorate**

A THESIS Submitted to Faculty of Agriculture in partial fulfillment of the requirement for Ph.D. in  
Plant Protection

By

**MSc. Eng. Rami Bou Hamdan**

Supervisors

**Prof. Dr. Wajeh Kassis**

Plant Protection Department  
Faculty of Agricultural Engineering  
University of Damascus

**Dr. Mazen Bufaur**

As-Suwayda Research Center  
General Commission for Scientific  
Agricultural Research

**2023**