جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء - كلية الزراعة
قسم وقاية النبات

التنبؤ بظهورالاطوارالمختلفة للحلم ذي البقعتين *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari:Tetranychidae) حقليا، باحتساب الوحدات الحرارية (Degree-Days) في ظروف المختبر

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة / جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير
علوم في الزراعة / وقاية النبات

من قبل
فرح سعيد رهيف

بإشراف
أ. طه موسى محمد منصور السويدي

2023 م 1445 هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

" قَالَ قَدْ أُوتِيتَ سُؤْلَكَ يَا موسى (36)"

صدق الله العلي العظيم

سورة طه

إقرار المشرف

أشهد أن اعداد الرسالة الموسومة (التنبؤ بظهور الاطوار المختلفة للحلم ذي البقعتين *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari:Tetranychidae)حقليا، باحتساب الوحدات الحرارية (Degree- Days) في ظروف المختبر) جرت تحت اشرافي في قسم وقاية النبات / كلية الزراعة / جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير / علوم في الزراعة – وقاية النبات .

التوقيع:

اسم المشرف العلمي: أ. طه موسى محمد

المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: كلية الزراعة – جامعة كربلاء

التاريخ: ٥ /١١ /2023

توصية رئيس قسم وقاية النبات

بناء على التوصية المقدمة من قبل الأستاذ المشرف أرشح هذه الرسالة للمناقشة العلمية.

التوقيع:

الاسم: د. علي عبد الحسين كريم

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة – جامعة كربلاء

التاريخ: ٥ /١١ / 2023

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة قد اطلعنا على الرسالة الموسومة (التنبؤ بظهور الاطوار المختلفة للحلم ذي البقعتين *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari:Tetranychidae) حقليا، باحتساب الوحدات الحرارية (Degree-Days) في ظروف المختبر) وناقشنا الطالب في محتواها ووجدنا انها جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير / علوم في الزراعة – وقاية النبات.

رئيساً

الاسم: د. علي عبد الحسين كريم

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة- جامعة كربلاء

التاريخ: ٥ / ١١ / 2023

عضواً

الاسم: د. مشتاق طالب محمد علي

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة - جامعة كربلاء

التاريخ: ٥ /١١/ 2023

عضواً

الاسم: د. مشتاق طالب كريم

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية الزراعة - جامعة الكوفة

التاريخ ٥ / ١١ /2023

عضواً ومشرفاً

الاسم: أ. طه موسى محمد

المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: كلية الزراعة - جامعة كربلاء

التاريخ: ٥ /١١/ 2023

صدقت الرسالة في مجلس كلية الزراعة – جامعة كربلاء

أ. د. ثامر كريم خضير الجنابي

العميد وكالةً

كلية الزراعة - جامعة كربلاء

التاريخ: ٥ / ١١ / 2023

الاهداء

الى سيدي أبا الفضل...

أنت القمر المنير في كل ظلمة حالكة والملاذ الآمن لكل نفس خائفة

اهدي ثمرة جهدي الى من اوصاني ربي بهم خيرا، الى من كانت دعواتهما لي في السر والعلن خير زاد

والدي الغالي .....قلب احبني دائما

والدتي الغالية .....جنة أعيشها

الى من وهبني الله نعمة وجودهم في حياتي وكانوا لي سندا وعونا في رحلة بحثي اخوتي:

احمد وحيدر وزوجته

الى غفران .... يحكى ان اسمك عنوان ابتدأت به جميع روايات سعادتي

الى كل من ساهم ودعم وتعاون ولو بكلمة والى كل من نساه قلمي ولم ينساه قلبي

فرح

شكر وتقدير

اللهم أني أفتتح القول بحمدك وانطق بالثناء عليك فلك الحمد حمداً خالداً مع خلودك ولك الحمدُ حمداً لا جزاء لقائلهٍ ألا رضاك. والصلاة والسلام على من بشر به المسيح بعد الكليم محمد واله وعترته العقد العظيم.

أود ان أتقدم بالشكر والامتنان إلى من ساندني وكان لي عونا وإلى من وقف معي في بحثي بعلمه وتوجيهاته ونصائحه وكان له الأثر الكبير في إخراج هذه الرسالة بهذا الشكل فأرجو من الله دوام التوفيق والعمر الطويل وامده الله بالصحة والعافية مشرفي العزيز أ. طه موسى محمد السويدي.

عندما أتذكر كل ما قدمته لي خلال مشوار دراستي، يقف لساني عاجزاً عن القول فلا توجد كلمات شكر او عبارات تقدير توفي لك حقك اسال الله دوام التوفيق والعمر المديد لك الدكتور حميد عبد خشان الفرطوسي.

ويطيب لي ان أتقدم بخالص الشكر والتقدير الى الدكتور ثامر سلمان والدكتور محمد هادي عبيد والدكتور كاظم محمد عبد الله والدكتور محمود ناصر حسين.

واتقدم بشكري وتقديري إلى عمادة كلية الزراعة / جامعة كربلاء متمثلة بالسيد العميد الدكتور ثامر كريم الجنابي وشكري وامتناني الى رئيس قسم وقاية النبات الدكتور علي عبد الحسين كريم والى جميع الأساتذة في القسم لما قدموه من التسهيلات العلمية والإدارية لطلبة الدراسات العليا فالشكر موصل من القلب لكم اساتذتي الدكتور عقيل نزال بربر والدكتور ياسر ناصر حسين والدكتور مشتاق طالب محمد علي والدكتور عدنان عبد جليل لهوف والدكتورة رجاء غازي عبد المحسن والدكتورة سيناء مسلم عبد واستاذ علاء طالب واستاذ برير ناصر واستاذ محمد ميثم.

ياهدية الرحمن في زمن ندر فيه الاخوان الى من ربطني بهم عطر الصداقة وورود المحبة الى اخوة جمعني بهم ميدان العمل زملائي الكرام وبالاخص (مرتضى عبد الرزاق وحسين كامل ومحمد سعدون ومحمد عبد علي طامي ونور جاسب وحنين محي ورسل كريم ونبراس حمزة وسندس قحطان ورؤى رافع وساره عباس).

فرح

قائمة المحتويات

التسلسل	العنوان	الصفحة
1	المقدمة	1
2	استعراض المراجع	5
1.2	الأهمية الاقتصادية للخيار *Cucumis sativus* L.	5
2.2	الاهمية الاقتصادية الخروع *Ricinus communis L.*	5
3.2	الموقع التصنيفي للحلم ذي البقعتين *Tetranychus urticae*	6
4.2	الوصف العام والمظاهر الحياتية للحلم ذي البقعتين*T.urticae*	7
1.4.2	البيض Eggs	7
2.4.2	الدور اليرقي Larvae	7
3.4.2	دوري الحورية	8
4.4.2	البالغات Adults	8
5.2	الضرر والاهمية الاقتصادية للحلم ذي البقعتين *T.urticae*	10
6.2	الانتشار والتوزيع الجغرافي للحلم الأحمر ذي البقعتين *T.urticae*	11
7.2	تأثير درجة الحرارة والرطوبة النسبية في حياتية أدوار الحلم *T.urticae*	12
1.7.2	الوحدات الحرارية (DDs) Degree days	14
3	المواد وطرائق العمل	17
1.3	الادوات المستخدمة في الدراسة المختبرية والحقلية	17
2.3	دراسة الوجود الموسمي لإدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* على اوراق نبات الخروع *R. communis*	18
3.3	تهيئة مستعمرة لإكثار الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae*	18

4.3	تربية الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* على أقراص من أوراق من نبات الخيار صنف (استرا) *C.sativus* والخروع *R. communis* في المختبر	19
5.3	تحديد درجة الحرارة الحرجة الدنيا وحساب الوحدات الحرارية اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae*	20
6.3	التحليل الاحصائي	23
4	النتائج والمناقشة	24
1.4	دراسة تأثير درجات الحرارة الثابتة المختلفة على معدل تطور الأدوار المختلفة Development Time(الأيام) للحلم ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* واوراق الخيار صنف استرا *C. sativus* في المختبر	24
1.1.4	التربية المختبرية على أوراق الخيار صنف استرا *C. sativus*	24
1.1.1.4	مدة تطور Development Time(بالايام) للإناث والذكور والاناث والذكر معا للحلم ذي البقعتين *T.urticae*	27
2.1.4	مدة ما قبل وضع البيض، دورة الحياة ومدة الجيل للحلم ذي البقعتين *T.urticae*	28
1.2.1.4	التربية المختبرية على أوراق الخروع *R. communis*	29
2.2.1.4	عدد البيض لأناث الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* واوراق الخيار صنف استرا *C. sativus* في المختبر	32
3.2.1.4	مدة تطور Development Time(بالايام) للإناث والذكور والاناث والذكر معا للحلم ذي البقعتين *T.urticae*	33
4.2.1.4	مدة ما قبل وضع البيض، دورة الحياة ومدة الجيل للحلم ذي البقعتين *T.urticae*	34
2.4	الوحدات الحرارية المتجمعة اللازمة لتطور أدوار الحلم ذي البقعتين *T.urticae* في المختبر وحقليا	36
1.2.4	الوحدات الحرارية اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* في المختبر	36
1.1.2.4	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* واوراق الخروع *R. communis* في المختبر	36

2.1.2.4	الوحدات الحرارية المتجمعة اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* وأوراق الخروع *R. communis* تحت درجات الحرارة الثابتة المختلفة مختبريا .	52
2.2.4	تحديد المتطلبات الحرارية اللازمة لتطورأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* في التنبؤ المبكر بظهور هذه الافة في الحقل	60
1.2.2.4	دراسة الوجود الموسمي لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* على اوراق الخروع *R. communis* في قضاء الحسينية – محافظة كربلاء	60
2.2.2.4	التنبؤ المبكر بظهور ادوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* في الحقل	63
5	الاستنتاجات والتوصيات	68
1.5	الاستنتاجات	68
2.5	التوصيات	69
-	المصادر	70
-	المصادر العربية	70
-	المصادر الاجنبية	72

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1	الادوات المستخدمة في الدراسة المختبرية والحقلية	17
2	تأثير درجات الحرارة المختلفة على معدل مدة تطور Development Time(بالايام) الأدوار المختلفة للحلم ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* في المختبر	26
3	تأثير درجات الحرارة المختلفة في مدة تطور Development Time(بالايام) الطور البالغ (الاناث و الذكور والاناث +الذكور) لحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* في المختبر	27

4	تأثير درجات الحرارة المختلفة على مدة ما قبل وضع البيض، ودورة الحياةLife cycle ومدة الجيل Generation للحلم ذي البقعتين *T.urticae*التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* في المختبر	28
5	تأثير درجات الحرارة المختلفة على معدل مدة تطور الأدوار المختلفة Development Time(بالايام) للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* في المختبر	31
6	تأثير درجات الحرارة المختلفة على معدل عدد البيض الذي تضعها الانثى للحلم ذي البقعتين *T.urticae* التي على ربيت أوراق الخروع *R. communis* واوراق الخيار*C. sativus* في المختبر	32
7	تأثير درجات الحرارة المختلفة في مدة تطور Development Time(بالايام) الطور البالغ (الاناث والذكور والاناث +الذكور) لحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* في المختبر	34
8	تأثير درجات الحرارة المختلفة على مدة ما قبل وضع البيض، ودورة الحياةLife cycle ومدة الجيل Generation للحلم ذي البقعتين *T.urticae*التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* في المختبر	35
9	خلاصة تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* في المختبر	38
10	خلاصة تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* في المختبر	39
11	معدل الوحدات الحرارية (DDs) اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* تحت درجات الحرارة المختلفة في المختبر	54
12	معدل الوحدات الحرارية (DDs) اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae*التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* تحت درجات الحرارة المختلفة في المختبر	55

13	معدل الوحدات الحرارية (DDs) اللازمة لمدة ما قبل وضع البيض، ومدة الجيلGeneration للحلم ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* في المختبر	56
14	معدل الوحدات الحرارية (DDs) اللازمة لمدة ما قبل وضع البيض، ومدة الجيل Generation للحلم ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* في المختبر	57
15	معدل الوحدات الحرارية (DDs) اللازمة لمدة بقاء Longevityالطور البالغ الإناث أو الذكور أو الذكور والاناث معا للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* تحت درجات الحرارة المختلفة في المختبر	58
16	معدل الوحدات الحرارية (DDs) اللازمة لمدة بقاء Longevityالطور البالغ الإناث أو الذكور أو الذكور والاناث معا للحلم ذي البقعتين *T. urticae*التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* تحت درجات الحرارة المختلفة في المختبر	59
17	معدل الكثافة العددية لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae* للفترة من بداية اذار – نهاية كانون الأول 2022 حسب الوحدات الحرارية المتجمعة لكل شهر على أوراق الخروع *R. communis* في قضاء الحسينية – محافظة كربلاء	61
18	معدل الكثافة العددية لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae* للفترة من بداية كانون الثاني – نهاية مايس 2023 حسب الوحدات الحرارية المتجمعة لكل شهر على أوراق الخروع *R. communis* في قضاء الحسينية – محافظة كربلاء	63
19	عدد دورات الحياة للحلم ذي البقعتين *T.urticae* للفترتين 3/1 - 2022/12/31 و 1/1 -2023/5/31 حسب الوحدات الحرارية المتجمعة في الحقل في قضاء الحسينية / محافظة كربلاء	66
20	عدد الأجيال للحلم ذي البقعتين *T.urticae* للفترتين 3/1 - 2022/12/31 و 1/1 - 2023/5/31 حسب الوحدات الحرارية المتجمعة في الحقل في قضاء الحسينية / محافظة كربلاء	67

قائمة الاشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
1	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperatureلحضنة بيض الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار.L *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع*R. Communis* في المختبر	40
2	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperatureللدور اليرقي النشط للحلم ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. Communis* في المختبر	41
3	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature للدور اليرقي الساكن للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. communis* في المختبر	42
4	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperatureللدور اليرقي (النشط+ الساكن) للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع*R. Communis* في المختبر	43
5	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperatureللدور الحوري الاول النشط للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على : أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع*R. communis* في المختبر	44
6	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperatureللدور الحوري الاول الساكن للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على : أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. Communis* في المختبر	45

7	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperatureللدور الحوري الاول (النشط + الساكن) للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار *C. Sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. Communis* في المختبر.	46
8	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperatureللدور الحوري الثاني النشط للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. Communis* في المختبر	47
9	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperatureللدور الحوري الثاني الساكن للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. Communis* في المختبر	48
10	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperatureللدور الحوري الثاني (النشط + الساكن) للحلم ذي البقعتين *T. urticae*التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار *C. Sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. Communis* في المختبر	49
11	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperatureمن البيضة الى البالغة للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار *C. Sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. Communis* في المختبر	50
12	تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperatureمن البيضة الى البيضة (مدة الجيل) للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار *C. Sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. Communis* في المختبر	51

قائمة الصور

رقم الصورة	العنوان	الصفحة
1	مراحل تطور حياة الحلم ذي البقعتين *T.urticae*	9
2	أعراض الاصابة بأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae* على أوراق نبات الخروع *R. communis*	10
3	شتلات الخيار والخروع الموزعة داخل البيت البلاستيكي	19
4	طريقة تربية أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* على أوراق نباتي الخيار والخروع في المختبر (أ. على أوراق الخروع ب. على أوراق الخيار)	20

الملاحق

رقم الملحق	العنوان	الصفحة
1	عبوة بذور الخيار *C. sativus* صنف Astra F1 المستخدمة في هذه الدراسة	83
2	كتاب كلية الزراعة لمفاتحة الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي	84
3	معدل مدة التطور اليومي Development Rate(بالأيام) لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار*C. sativus* تحت درجات الحرارة المختلفة في المختبر	85
4	معدل مدة التطور اليومي Development Rate(بالأيام) لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* تحت درجات الحرارة المختلفة في المختبر	86
5	تواريخ عدد دورات الحياة للحلم ذي البقعتين*T.urticae* للفترتين من 1/1/ - 2022/12/31 و 1/1 -2023/5/31 حسب الوحدات الحرارية المتجمعة في الحقل في قضاء الحسينية / محافظة كربلاء	87

6	الوحدات الحرارية المتجمعة (DDs) اللازمة لتطور وتحديد دورات الحياة لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* للفترتين من 2022/12/31-/1/1 و 1/1 -2023/5/31 على أوراق الخروع *R.. communis* حقليا في قضاء الحسينية –محافظة كربلاء (اللون الاصفر يمثل عدد دورات الحياة)	88
7	تواريخ عـدد اجيـال الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* للفترتين 3/1 – 2022/12/31و1/1 – 2023/5/31 حسـب الوحدات الحرارية في الحقل قضاء الحسينية –محافظة كربلاء	92
8	الوحدات الحرارية المتجمعة (DDs) اللازمة لتطور وتحديد عدد الأجيال لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* للفترتين من 2022/12/31-/1/1 و 1/1 -2023/5/31 على أوراق الخروع *R. communis* حقليا في قضاء الحسينية –محافظة كربلاء (اللون الازرق يمثل عدد الاجيال)	93

الخلاصة

للتنبؤ بظهور الأدوار المختلفة للحلم ذي البقعتين (Koch) *Tetranychus urticae* (Acari:Tetranychidae) في الحقل ، تم احتساب الوحدات الحرارية اللازمة لتطور ادواره المختلفة في المختبر والحقل، وكذألك دراسة تأثير الدرجات الحرارة الثابتة المختلفة (10،15 ، 20 ، 25 ، 30 ، 35 و40 م°) ورطوبة نسبية 50-60 % ومدة ضوء وظلام 8:16 ساعة في مدة تطور أدوار الحَلَمْ المختلفة عند تربيتها على أوراق الخيار والخروع في المختبر.

بينت نتائج هذه الدراسة ، بأن درجات الحرارة لها تأثيراً عكسياً واضحاً في مدة تطور أدوار مدة حضنه البيض فبلغت 7.700 و1.942 يوما عند 15 و30 م°، على التوالي وللدور اليرقي (النشط + الساكن) هي 5.983 و1.321 يوما وكذلك لمدة الدور الحوري الأول والثاني (النشط + الساكن) فبلغت للأول 5.727 يوما وللثاني 5.500 يوما عند 15 م° و1.315يوما و1.187 يوما عند 35 م° ، وأما دورة الحياة (بيضة-بالغة) فبلغت 25.272 يوما و5.823 يوما عند 15و 35 م° على التوالي، وقد تطور مدة الجيل 28.375 يوما و6.400 يوما عند 15و 35 م° على التوالي، ومدة تطور(الاناث + الذكور) وأوضحت النتائج بأن هناك فرقآ معنوياً بين مدة تطور الاناث والذكور عند 35 م°.

وسجلت أدوار الحَلَمْ نفس الاستجابة المعنوية عند تربية الحَلَمْ على أوراق الخروع في المختبر، فبلغت مدة التطور 8.533 يوما عند 15 م° و2.067 يوما عند 35 م° وللدور اليرقي (النشط + الساكن) 5.821 يوما و1.298 يوما عند 15و 35 م° على التوالي، أما الدور الحوري الأول والثاني فبلغت مدة التطور للأول 5.521 و1.309 يوما عند 15و 35 م° وللثاني هي 5.417 و1.150يوما عند نفس الدرجتين، على التوالي ومدة التطور من بيضة – بالغة (دورة الحياة) فبلغت 24.972 يوما و5.833 يوما عند 15و 35 م° على التوالي ومدة تطور (الاناث + الذكور) هي 24.968 و5.808 يوما لنفس الدرجتين، على التوالي وكان هناك فرقا معنويا بين مدة تطور الذكور والاناث في جميع درجات الحرارة قيد الدراسة وكانت مدة تطور الجيل 27.891 و6.438 يوما عند15و 35 م°، على التوالي. اما عدد البيض الذو تضعه الاناث 31.222 بيضة عند تربيته على أوراق الخروع و40.82 بيضة عند تربيته على أوراق الخيار عند 35 م° وفي هذه الدراسة، لم نحصل على أي نتائج ذا قيمة عند درجتي 10 و40 م° لجميع التجارب.

عند دراسة العلاقة بين معدل التطور اليومي Development Rate ودرجات الحرارة المختلفة لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين (البيض، دوري اليرقي والدور الحوري الأول والثاني (النشط، الساكن، النشط + الساكن) لهذه الأدوار، من بيضة – بالغة (دورة الحياة) ومن بيضة – بيضة (مدة الجيل) باستعمال معادلة الانحدار

البسيط، فوجد بأن معامل الارتباط (r) قد بلغ 0.9179 ، 0.9086، 0.9549، 0.9317،0.8453، 0.926،0.8851، 0.9359،0.9372،0.9327،0.9749 و0.9379 للأدوار أعلاه على التوالي التي ربيت على أوراق الخيار وبلغ 0.9536، 0.9029، 0.9568، 0.9464، 0.8951، 0.9506 ،0.9491 ،0.9255 ،0.9543، 0.9457 ،0.9867و0.9770 للأدوار الحَلَمْ أعلاه ، على التوالي التي ربيت على أوراق الخروع ،ويلاحظ من هذه القيم لمعامل الارتباط (r) بأن هناك ارتباطا وثيقا بين معدل التطور اليومي ودرجات الحرارة قيد الدراسة وتكون هذه العلاقة موجبة طردية بغض النظر عن نوع المحصول التي ربيت عليه. ومن خلال هذه العلاقة، تم تحديد درجات الحرارة الحرجة لأدوار الحَلَمْ وقد كانت درجة الحرارة الحرجة لتطور الحَلَمْ من البيضة – بالغة هي 10.056 م° ولمدة الجيل (بيضة – بيضة) هي 8.053 م° عند تربيتها على أوراق الخيار وبلغت 9.957 م° لمدة دورة الحياة و10.578 م° لمدة الجيل عند تربيتها على أوراق الخيار. بعد ذألك تم احتساب الوحدات الحرارية اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ المختلفة عند تربيتها في المختبر، فكانت اعلى قيمة لوحدات الحرارية المتجمعة لتطور أدوار الحَلَمْ من بيضة – بالغة (دورة الحياة) عند تربيته على أوراق الخيار هي 153.048 و153.176 وحدة حرارية عند درجتي 20 و25 م°، على التوالي واقلها 124.944 وحدة حرارية عند 15 م° ،واما مدة الجيل فسجلت اعلى قيمة 219.359 و200.759 وحدة حرارية عند درجتي 20 و25 م° واقلها 162.649 و172.461 وحدة حرارية عند 30 و35 م° ، على التوالي . اما عند تربيته على أوراق الخروع في المختبر فكانت اعلى قيمة لها 163.941 وحدة حرارية عند 20 م° واقلها 125.933 وحدة حرارية عند 15 م° اما مدة الجيل فبلغت اعلى القيمتين 183.022 و167.742 وحدة حرارية عند 20 و25 م° ،على التوالي واقلها 123.334 وحدة حرارية عند 15 م° . وكان هناك فرقا معنويا واضحا بينها عند الدرجات الحرارية قيد الدراسة وقد يكون هذا الاختلاف في الوحدات الحرارية بسبب اختلاف قيم درجات الحرارة الحرجة او مدة التطور لأدوار الحَلَمْ التي تنخفض بارتفاع درجات الحرارة مما يترتب عليها اختلاف المتطلبات الحرارية للحلم.

وعند دراسة الوجود الموسمي لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين على أوراق الخروع في الحقل فكانت اعلى معدل للكثافة العددية لبيض الحَلَمْ هي 2293 بيضة / ثقوب دائرية قطر 2سم /ورقة نباتية لشهر اب 2022 ولليرقة 224 يرقة لنفس الشهر وحقق الدور الحوري الأول والثاني اعلى قيمة 128حورية لشهر اب و189 حورية لشهر حزيران على التوالي ومن بيضة – بالغة هو 3027 فرد لشهر اب 2022 و2614 فرد لشهر تموز و2188 فرد لشهر أيلول والتي سجلت فرقا معنويا بينها وعن باقي القيم للأشهر الأخرى .وبالاعتماد على الوحدات الحرارية اللازمة لتطور الحَلَمْ من بيضة – بالغة (دورة الحياة) وهي 146.075 وحدة حرارية ، حددت عدد دورات الحياة للحم 52 دورة حياة في الحقل وسجل اول ظهور للحلم في شباط 2022 عندما

كانت الوحدات الحرارية المتجمعة 146.42 وحدة حرارية في الحقل للفترتين من 1/1 – 2022/12/31 والفترة من 1/1 -2023/5/31 اما عدد الأجيال فكان 45 جيل بالاعتماد على الوحدات الحرارية اللازمة لتطور من بيضة – بيضة 155.290 وحدة حرارية وسجل ظهور اول جيل في شباط 2022 عندما تكون الوحدات الحرارية المتجمعة 156.424 وحدة حرارية لنفس الفترة أعلاه.

وتركز عدد دورات الحياة وعدد الأجيال للحلم مابين (3-6) للأشهر من نيسان – تشرين الأول ثم تنخفض اعدادها في شهري تشرين الثاني وكانون الأول 2022 وشباط واذار 2023 ثم تعاود الزيادة مرة أخرى في الأشهر اللاحقة ولكن سجلت اعلى عدد دورات حياة للحلم في أشهر حزيران وتموز واب، إذا بلغت 6 دورات حياة لكل شهر وسجل اعلى عدد الأجيال في شهر تموز هو 6 جيل.

ويمكن من خلال النتائج التي توصلنا اليها التنبؤ بأول ظهور لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين في الحقل في الموسم اللاحق وذألك بعد الاستعانة بمعدلات درجات الحرارة في الحقل.

1.المقدمة

ينتمي نبات الخيار (*Cucumis sativus* L.) إلى العائلة القرعية (Cucurbitaceae)التي تتالف من 117جنسا و825 نوعا هو يعد أحد محاصيل الخضار المهمة في العراق والعالم و يزرع خلال فصلي الربيع والصيف وكما انه من المحاصيل المهمة التي عرفها الانسان منذ القدم في اغلب بلدان العالم ، وتعد الهند و وسط افريقيا والصين الموطن الأصلي له، إذ كان يزرع في هذه المناطق منذ الاف السنين (Bacci واخرون، 2006) ، يتميز الخيار بكونه غذاء منخفض السعرات الحرارية وتبلغ نسبة الماء فيه بحدود 95% ، يحتوي كل 100غم من المحصول الخيار على 2.16غم كربوهيدرات و136ملغم بوتاسيوم و14ملغم كالسيوم إضافة الى 0.7غم الياف إضافة الى احتوائه على مضادات الاكسدة مثل بيتا كاروتين وفيتامين C وفيتامين B والمعادن والعناصر النادرة والاحماض الدهن (Murad وNyc، 2016) .كما ان لها استعمالات طبية منها المحافظة على نظارة بشرة الانسان والتخفيف من الاضطرابات العصبية وتنقية الجسم من السموم ومسكن للصداع ومزيل للظمأ (Trakو Chauhan،2022) .

يعتبر الخيار ذو أهمية كبيرة اذ لا تكاد تخلو السلة الغذائية منه ولسهولة زراعته ولملائمة البيئة في العديد من المناطق الجغرافية فضلا عن عدد من الفوائد الطبية ،فقد اصبح الاهتمام بهذا المحصول محلياً وعالمياً، أذ يعد العراق أحد الدول المهتمة بزراعة الخيار حيث قدرت المساحة المزروعة لمحصول الخيار في العراق لسنة 2020 الى ما يقارب 54211 دونم وبمعدل أنتاج بلغ 131439طن (الجهاز المركزي للإحصاء، 2020).في اوربا يحتل الخيار المرتبة الثانية من حيث الأهمية الاقتصادية بعد الطماطا (phani واخرون ، 2021) تحتل الصين المرتبة الأولى عالميا في أنتاج الخيار وبمعدل انتاج بلغ 70% تليها تركيا ثم ايران و روسيا، لهذا المحصول فترة حياة قصيرة نسبيا ويمكن أن ينتج غلات عالية خاصة في الزراعة المحمية وباستخدام أصناف جديدة ومناسبة والتخصيب المكثف وتحسين ظروف النمو (Shooshtari Zargar واخرون، 2020).

أما بالنسبة لنبات الخروع Castor plant واسمه العلمي *Ricinus communis* L. يعود للعائلة Acalyphoidae من شعبة النباتات الزهرية وهو احدا المحاصيل الزيتية والمهمة والمعروفة قديما ، حيث وجدت جذوره في شمال العراق 6000 سنة قبل الميلاد وتنتشر زراعته في المناطق الحارة والمعتدلة وهو نبات حولي او معمر، في المناطق الحارة يتراوح ارتفاع النبات بين 4-12 متر بينما في المناطق المعتدلة باعتباره نباتا حوليا يتراوح ارتفاعه ما بين 2-3 متر (علي،1996) .

يُعد الحَلَمْ ذي البقعتين *Tetranychus urticae* (Koch) Two Spotted Spider Mite (Acariformes:Tetranychidae) ، احدى الافات الرئيسية لنباتات الزراعة المحمية وخطراً على الكثير

من محاصيل الحقول المكشوفة (Cranham ، 1985) يعتبر الحَلَمْ ذي البقعتين من أهم هذه الأنواع، إذ يعد من الافات الواسعة الانتشار في العالم وله القدرة على مهاجمة أكثر من 1100 نوع من النباتات التابعة إلى أكثر من 140عائلة نباتية وان أكثر من 300 نوع من النباتات التي تهاجمها هذه الأفة هي ذات أهمية اقتصادية(Ricardoواخرون،2019؛Floreواخرون،2019؛Kamaloddinو Mohammad،2020) وتتضمن المحاصيل الاقتصادية والحقلية كالقطن ونباتات الزينة ومحاصيل الخضر مثل الطماطة والباذنجان والبطاطا والفلفل واللوبياء والفاكهة مثل الفراولة والاجاص والمشمش والتوت هي من أهم محاصيل الخضر والفاكهة التي تهاجم من قبل الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae*(Eziah واخرون،2016 وTarikul،2019) .

إن طبيعة الضرر التي قد يسببها هذا الحَلَمْ تكون بنوعين هما: اضرار مباشرة عن طريق امتصاص العصارة النباتية مسببا ظهور بقع صفراء اللون على نسيج الورقه قد تتحول الى بقع داكنة ويؤدي الى تقليل صبغة الكلوروفيل بنسبة 60% مما يؤدي الى تقليل كفاءة عملية التركيب الضوئي في الورقة حيث تسبب باصفرار الأوراق وسقوطها(Ebrahim واخرون،2021) .اما الاثار غير المباشره للحَلَمْ من خلال نقل المسببات المرضية والفايروسية وحقنها في النبات السليم كونه يمتلك أجزاء فم ثاقبة ماصة ومنها فايروس موزائيك التبغ (Hein واخرون ، 2012) فضلا عن وجود الغزل الحريري على نسيج الورقة النباتي مما يؤدي الى تجمع الغبار والاتربة ،على الرغم من أن المقاومة النباتية لا تستمر إلى ما لانهاية ،لأن الافة تستطيع أن تكون سلالات جديدة قادرة على مهاجمة الأصناف المقاومة، أزدادت أهمية الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae*نتيجة للتغيرات الحاصلة في المناخ وأصبحت من الافات الرئيسية في الزراعة المحمية حيث تتحمل درجات الحرارة والرطوبة ولها قدرة عالية على اظهار صفة المقاومة للمبيدات الكيميائية نتيجة تعدد أجيالها في السنة (Mauridis واخرون، 2021).

يعد الحَلَمْ من ذوات الدم البارد حيث تتغير درجة حرارة جسمها مباشرة بتغيير درجة حرارة البيئة ، ذكرOsborne(1982) و Pedig(1999) ان فكرة استعمال العلاقة بين درجات الحرارة ومدة تطور يهدف الى فهم طبيعة تطور للحيوانات ذات الدم البارد والتي تعود الى اكثر من 250 سنة مضت لكون درجة الحرارة مهمة للتفاعلات البايوكيميائية، ذكر Allen (1976) ان الكائنات الحية التي لا تقوم بتنظيم درجة حرارتها الداخلية يكون تأثير درجة الحرارة كبيراً عليها ذلك بزيادة أو نقص الفعاليات البايولوجية لها .اوضح Andrewarth و Birch (1954) أن سرعة تطور الحشرات تتغير مع تغير درجة الحرارة وان العلاقة يمكن حسابها باستعمال معادلة خط المستقيم. ذكر Arnold (1960) ان هناك علاقة بين درجة الحرارة ومعدل التطور للحشرات ولا يمكن الأعتماد على درجة الحرارة الاعتيادية فقط في توضيح بعض العلاقات البايولوجية مثل مواعيد ظهورها، ثم استنبطت طريقة توضح هذه العلاقات سميت بنظام الوحدات الحرارية

Degree days ويرمز لها DDs وذلك بتسجيل التجميع الحراري اليومي للوحدات الحرارية التي هي فوق درجة الحرارة الحرجة. وقد تم اكتشاف أن أنواع الافات تختلف في متطلباتها الحرارية لتصل إلى مرحلة النضج، و في كل مرحلة من مراحل الحياة، هناك حاجة إلى عتبة تطور محددة وبدون ذلك لا يمكن أن يحدث أي تطور، و كان هناك نطاق واسع نسبيًا من درجات الحرارة المطلوبة لمراحل التطور المختلفة (تسمى الحرارة الفعالة Effective Heat)، وتم تطبيق معادلة الانحدار كطريقة فعالة لتحديد عتبة التطور، والتي كانت واحدة من الأمور الأساسية في حساب المتطلبات الحرارية للنمو والتطور(Birch and Andrewartha ، 1954). بالرغم من أهمية هذا الموضوع فيما يتعلق بالحَلَمْ، لم يتم إجراء مثل هذه الدراسة على الحَلَمْ ذي البقعتين *T.uraticae* في العراق. وبالتالي، كان الهدف من الدراسة الحالية هو تحديد درجة حرارة الحرجة للتطور وحساب الوحدات الحرارية اللازمة لتطورها مختبريا.

على الرغم من كثرة البحوث التي أجريت على الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* في العالم ودول الجوار وخطورته الاقتصادية لكونه يصيب الكثير من النباتات بأنواعها المختلفة كما ذكرنا انفا، الا ان الدراسات والبحوث في العراق بقت قليلة بخصوص هذه الافة، ونظرا لانتشار الحَلَمْ ذي البقعتين*T. urticae* في محافظة كربلاء واهميته الاقتصادية على محاصيل الخضر، تبعا لذلك فقد استهدفت الدراسة ما يلي:

المحور الاول: الجانب المختبري:

أولاً : أكثار ادوار الحَلَمْ ذي البقعتين*T.urticae* مختبريا لغرض تنفيذ تجارب هذه الدراسة.

ثانياً : دراسة مختبرية لإيجاد معدل التطور Developmental time لكل من(مدة النشاط، السكون، مدة النشاط+السكون) لكل دور من ادوار هذا الحَلَمْ على نباتي الخروع والخيار تحت درجات الحرارة 40,35,30,25,20,15,10درجة مئوية ورطوبة نسبية ما بين 50-60% ومدة ضوء وظلام 8:16 .

ثالثاً : تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature عن طريق أيجاد أو تحديد العلاقة بين المعدل اليومي لتطور كل من (مدة النشاط، مدة السكون، مدة النشاط +السكون) لكل دور من ادوار الحَلَمْ ودرجات الحرارة الثابتة وذلك باستخراج العلاقة الخطية باستعمال معادلة الانحدار الخطي (Linear regression equation).

رابعاً : بعد الحصول على درجة الحرارة الحرجة لكل دور وبالأخص لتطور الحَلَمْ من البيضة الى البالغة، يمكن احتساب الاحتياجات الحرارية التجميع الحراري (Heat accumulation) لكل دور في المختبر والحقل.

المحور الثاني: الجانب الحقلي:

أولاً : دراسة الوجود الموسمي لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين(بيض، اليرقة، دوري الحورية الأول والثاني، الطور البالغ (أناث وذكور)) حقليا بحساب الكثافة العددية لهما وعلاقتهما بدرجات الحرارة والرطوبة النسبية %.

ثانياً : بالاستعانة بالنتائج التي حصلنا عليها من الدراسة المختبرية، يمكن تحديد المتطلبات الحرارية اللازمة لتطور الادوار المختلفة للحَلَمْ حقليا التجميع الحراري (Heat accumulation) والتي تسهم في التنبوء المبكر لظهورها ومراقبتها حقليا قبل وصولهما لمستوى الضرر الاقتصادي وكذألك حساب عدد الأجيال للأفة في الحقل.

2.استعراض المراجع

1.2. الأهمية الاقتصادية للخيار*C. sativus* :

يُعد محصول الخيار (*Cucumis sativus* L.) المنتمي الى العائلة القرعية (Cucurbitaceae) من محاصيل الخضر المهمة والواسعة الانتشار في مختلف دول العالم ومنها العراق(Leeواخرون،2020).أشار(Chakraborty وRayalu ،2021) ان ثمار الخيار غنية بالماء و المواد القلوية و بعض الفيتامينات مثل C ، A و B و بعض الأملاح المعدنية المهمة لبناء الجسم و منها الصوديوم ، الكالسيوم ، الفوسفور ، المغنيسيوم و المنغنيز، وتوجد فوائد أخرى لثمار الخيار منها استخدامه في الحفاظ على صحة البشرة وتخفيف الاضطرابات العصبية وتسهيل عملية الهضم وتنظيف الامعاء وطرد السموم من الجسم ويعد ايضاً من الثمار المدررة التي تمنع تكون الحصى؛ لذا يمكن وصفه للأشخاص المصابين بالتهابات المسالك البولية (Trak وChauhan،2022). بين(Zargar واخرون ،2020) ان هذا المحصول فترة حياة قصيرة نسبياً ويمكن أن ينتج غلات عالية خاصة في الزراعة المحمية وباستخدام اصناف جديدة ومناسبة والتخصيب المكثف وتحسين ظروف النمو.

2.2. الاهمية الاقتصادية الخروع *R. communis*

يُعد نبات الخروع (*Ricinus communis* L.) من النباتات ذات الأهمية الطبية وذلك لاحتوائه على مركبات ذات تأثير سام مثل بروتين الرايسنين Ricin الذي يمتلك فعالية مستضدية والفينولات والتربينات والقلوانيات مثل قلويد الرايسنين Ricinnie Alkaloid الذي يمتاز بسميته للعديد من الحشرات فضلا عن احتواء النبات على الببتيدات المتعددة (Duke،2006).

إن لنبات الخروع صنفان: صنف معمر وهو شجرة صغيرة ينحصر ارتفاعها من 2-6 م وبذورها حمر تحوي 40% من وزنها زيتا وهذا الزيت يستعمل في أغراض التشحيم والاضاءة والطباعة ولا يستعمل في الأغراض الطبية، والصنف الأخر حولي ينحصر ارتفاعه من 2-4 م وبذوره رمادية اللون مزركشة ببقع حمر وتحتوي 37% زيتا ويستعمل في الأغراض الطبية. حيث تعتبر الهند الموطن الأصلي للنبات ويزرع في شمال افريقيا والمناطق الاستوائية وشبة الاستوائية والمعتدلة لأغراض طبية وصناعية، وفي العراق ينمو النبات بريا ويزرع للزينة ومصدات للرياح (Joshi،2000 ؛ الراوي،1988 ؛ قطب ،1979) .

3.2 .الموقع التصنيفي للحلم ذي البقعتين *T. urticae*

الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* يعود الى عائلة الحَلَمْ الأحمر الاعتيادي Tetranychidae وهي من عوائل الحَلَمْ الكبيرة والمنتشرة على مستوى العالم، وصف الحَلَمْ اول مرة من قبل Koch في عام (1936) (الملاح،2015)،تم وضع اخر تصنيف من قبل Walter وKrantz (2009) لفوق العائلة Tetranychoideaوالتي تضم اجناس وأنواع مختلفة ذات ضرر اقتصادي عالي ومنها الحَلَمْ ذي البقعتين *.T.urticae*

Kingdom:Animalia

Phylum: Arthropod

Class: Arachnida

Sub class: Acari

Order: Acariformes

Sub order: Prostigmata

Super family: Tetranychoidea

Family:Tetranychidae

Sub family: Tetranychinae

Genus: *Tetranychus*

Species: *urticae*

(Walterو Krantz ، 2009)

4.2. الوصف العام والمظاهر الحياتية للحلم ذي البقعتين *T.urticae*

اهتم عدد كبير من الباحثين بدراسة دورة حياة هذا الحَلَمْ في ظروف بيئية مختلفة ، إذ يمتلك جينوم صغير حجمه Mbp90 موزع على ثلاثة كروموسومات متشابهة بالحجم (Huzefa،2014) وجد ان هنالك بيوض تحوي على ثلاثة كروموسومات وبيض يضم ستة كروموسومات وقد جاءت الكروموسومات الستة نتيجة التحام نواة البيضة مع نواة الحيمن بينما وجدت الكروموسومات الثلاثة في بيوض عديمة الحيامن ، إذ إن الأناث العذراوات تنتج بيوض مفردة الكروموسومات ثم بعد التزاوج تنتج بيوض مزدوجة الكروموسومات (الملاح ،2009) وإن هذا الحَلَمْ يتميز بتعدد اجياله خلال السنة (Meenaواخرون، 2013)، إذ يبلغ معدل عدد الأجيال ما بين 15-11جيل سنويا (Aswathi وHaseena، 2014)، فترة دورة حياته تعتمد بشكل رئيسي على درجة الحرارة والعائل النباتي أي تبلغ فترة الجيل الواحد 13 يوما عند درجة حرارة 26مº بينما تنخفض فترة الجيل الى 7-6 أيام عند درجة حرارة 30مº (Patel،2015).ان الحَلَمْ *T.urticae* يقضي فصل الشتاء على شكل اناث ملقحة وخصبة تدخل في الشقوق وقلف الأشجار وما بين الأوراق المتساقطة بعد ذلك تضع بيض شفاف كروي على السطح السفلي لأوراق نبات العائل لتبدا دورة حياتها من جديد(Skorupska، 2004) .

1.4.2. البيض Eggs:

تضع الأناث البالغات البيض أسفل سطح أوراق النبات العائل ويكون البيض كروي الشكل قطره حوالي 0.12ملم يتغير لونه من الشفاف في اول وضعه الى اللون البني او البرتقالي عند النضج ، حيث إن مدة حضانة البيض تعتمد على درجة الحرارة،الرطوبة،الضوء ونوع العائل النباتي (Van den Boom واخرون،2003) ان مدة حضانة البيض تتباين من 2.28 يوم عند درجة الحرارة 32.5مº الى 33.19 يوما عند درجة حرارة 11.5 مº ، يفقس البيض عن يرقات تاركة قشرة البيضة ممزقه لأكثر من نصف قطرها وأحيانا تضع الانثى بيض من دون تزاوج ينتج عنه ذكورا فقط وان البيض المخصب ينتج ذكورا وإناث (الملاح ،2015).

2.4.2. الدور اليرقي Larvae:

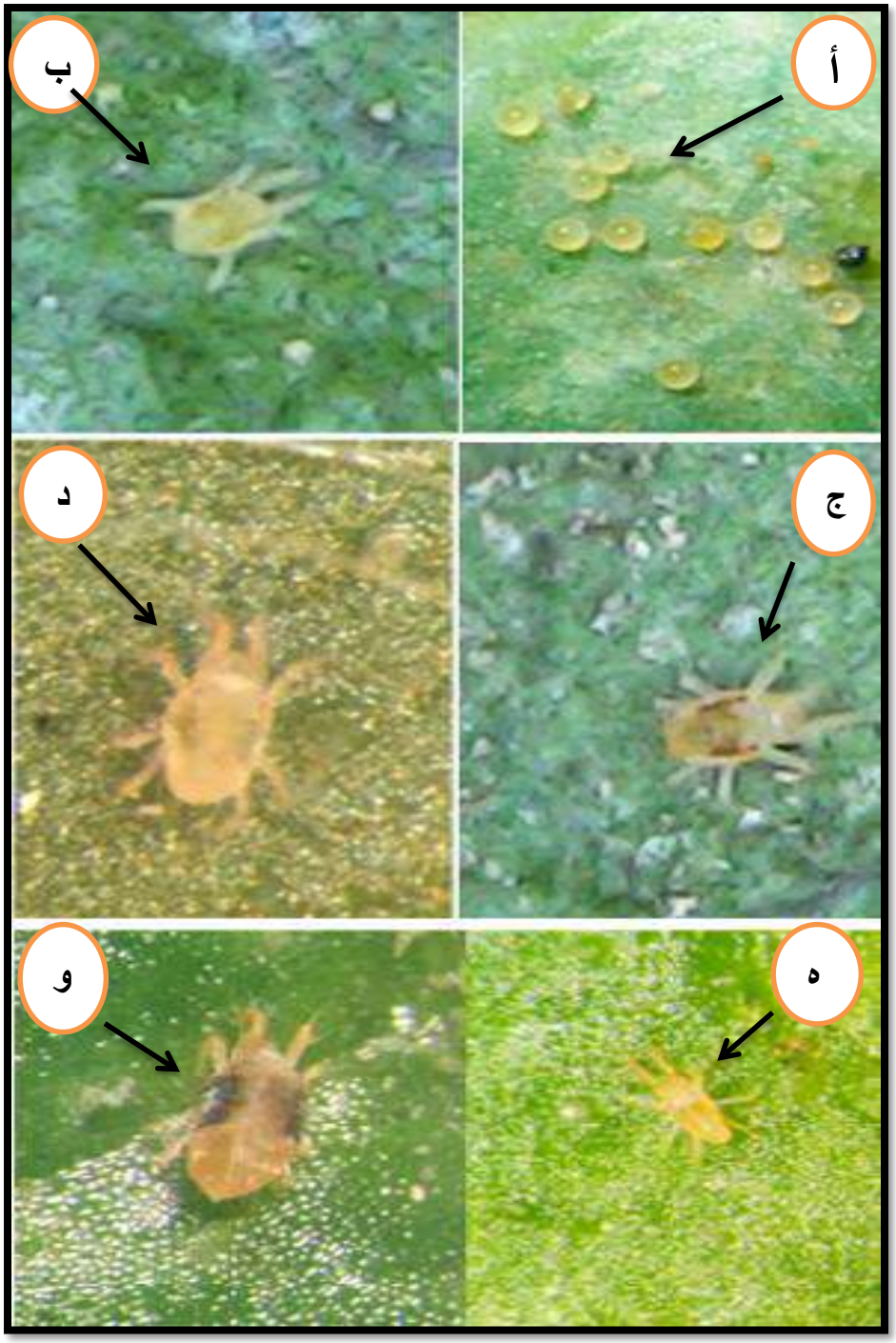
ان لون يرقة هذا الحَلَمْ *T.urticae* اصفر شاحبا وتمتلك ثلاث ازواج من الارجل عند الفقس ثم يصبح لونها اصفرا مخضرا بعد التغذية (الملاح، 2015) وأشار كل من Carmon- Hernandez واخرون (2019) ان اليرقات تتغذى لفترة محددة ثم تتوقف عن التغذية لتنسلخ وتتحول الى الدور الحوري الأول.

3.4.2. دوري الحورية:

وضح Tehri (2014)، ان الدور الحوري الأول Protonymph يتميز بأفراد ذات اشكال بيضوية ومتطاولة ذات لون وردي فاتح واطوال تتراوح بين 158.7-290.8مايكرون، إضافة الى وجود أربع ازواج من الارجل (Meena واخرون،2013) . بين Soltani واخرون (1984) ان الافراد تتغذى لفترة قصيرة ثم تسكن وتنسلخ بعدها لتتحول الى الدور الحوري الثاني Deutonymph تتميز افراده بوجود أربعة ازواج من الارجل ذات اطوال تتراوح بين 217.4-455.8 مايكرون، وان تلك الافراد تتغذى لفترة معينه ثم تسكن وتنسلخ لتتحول الى بالغات تكون أكثر نشاطا من اليرقات.

4.4.2. البالغات Adults:

أشار Patel (2015) ان بالغات الحَلَمْ *T.urticae* لها أربعة ازواج من الأرجل وعيون حمراء زاهية تقع على السطح الظهري في منطقة الجسم القدمي (Propodsoma)، وبين Meena واخرون (2013)انها تمتاز بوجود بقع داكنة على جانبي السطح الظهري والتي تظهر من الدور اليرقي الى طور البالغة وذات لون اصفر شاحبا أو أخضر فاتحا ،إن اناث هذا الحَلَمْ ذات نهاية بطن مدببة تكون الاناث الصيفية ذات لون اصفر- اخضر، اما الاناث الشتوية ذات لون غامق اذ يكون لونها برتقالي محمرا(الملاح، 2015). بين المالكي (2018) إن انثى الحَلَمْ اكبر من الذكر ويبلغ طولها من 0.56 - 0.53 ملم وبمعدل 0.54 ملم وهي ذات شكل بيضوي تكون نهاية البطن مستديرة حيث تحتوي على بقعتين ذات لون اسود على الجهة الظهرية من الجسم ، أما الذكر فيبلغ طوله 0.40 – 0.33 ملم وبمعدل 0.36 ملم ويحتوي على أربعة ازواج من الارجل ذات شكل يشبه المغزل ولونه يكون ابيض شمعي و نهايته مدببة عكس الانثى نهايتها مستديرة.



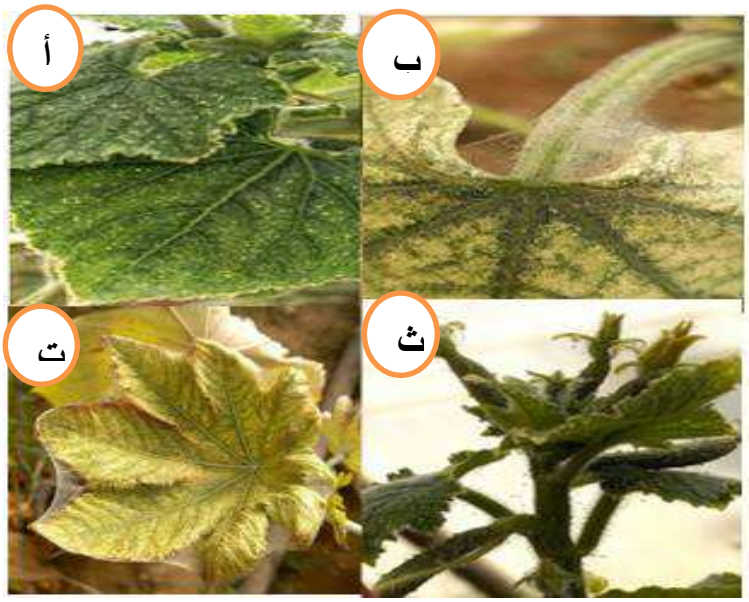
الصورة (1). مراحل تطور حياة الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* كما يلي:

أ. بيض Eggs ب. يرقة Larvae ج. الحورية الاولى Protonymph

د. الحورية الثانية Deutonymph هـ. ذكر Male و. انثى Female

5.2. الضرر والاهمية الاقتصادية للحلم ذي البقعتين *T.urticae*

يعد هذا الحَلَمْ نباتي التغذية Phytophagous Mite (Van Leeuwen واخرون ،2007؛الملاح ، 2009)،ويعتبر هذا الحَلَمْ من اكثر الافات انتشارا وأكثرها خطورة من بين باقي أنواع الحَلَمْ الأخرى بسبب حجم الخسائر التي يسببها والتي تختلف من محصول لأخر تبعا لنوع المحصول ومرحلة الإصابة والظروف الملائمة لنمو الحَلَمْ (طه واخرون،2006)،وبين العديد من الباحثين اهتماما واسعا في دراسة الحَلَمْ ذي البقعتين نظرا الى أهمية هذه الافة اقتصاديا ولما تسببه من اضرار واسعة (Sarwa،2021). اشار حسون (2015) ان اعراض الإصابة بالحَلَمْ تظهر على أوراق النباتات عند قاعدة النصل وعلى طرفي العرق الرئيسي للورقة بعدها تنتشر الى باقي أجزاء الورقة ، يقابلها على السطح العلوي للورقة بقع صفراء باهتة تتحول في الإصابات الشديدة الى بقع ذات لون بني ثم تتيبس الورقة وتموت نتيجة لامتصاص العصارة النباتية للأوراق واستنزاف الكلوروفيل (Ebrahim واخرون ،2021) ووضح Saltveit (2005) انها تتغذى من خلال غرز فكوكها المدببة Chelicerae في الورقة النباتية الى عمق يتراوح بين 120-70 مايكرومتر، اذا تتغذى على خلايا طبقة البشرة السطحية Epidermall cell والخلايا الاسفنجية في النسيج الميزوفيلي Spongy mesophyll tissue وطبقة من الخلايا البرنكيمية السفلية Lowest Parenchyma للسطح السفلي للأوراق ، ان الضرر الناتج عن تغذية الحَلَمْ قد يصل الى نسبة 7.5- 10%من المساحة السطحية للورقة ويسبب تساقطها (صورة 2).



الصورة (2). أعراض الاصابة بأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae* على أوراق نبات الخروع *R. communis*

أ. بداية الإصابة بالحلم ب. ظهور نسيج عنكبوتي في عنق الورقة

ت. الحلم على سطحي الورقة النباتية ث. إصابة البراعم الزهرية بالحلم

حيث وجد ان 86- 90% من الأوراق المتساقطة كانت متضررة لما يساوي هذه النسبة او أكثر قليلا (Hoddle،1998) وأشار النعيمي (2007) إضافة الى الاضرار المباشرة التي يحدثها هذا الحَلَمْ فهنالك اضرار غير مباشرة تحدث نتيجة التغذية حيث يحقن الحَلَمْ جزء من اللعاب داخل النسيج النباتي حيث يحتوي هذا اللعاب على مواد سامة ومواد مخاطية ومواد سكرية ومواد محللة لها أثر في العمليات الفسلجية للنبات وأضعاف النبات .بين (Srivastava،1996؛الملاح ، 2009) ان الضرر الأخر للحَلَمْ هو من خلال تأثير الخيوط الحريرية حيث يقوم بفرزها بواسطة المغازل البطنية المتصلة بها عند انتاج الحرير حيث تتميز جميع أنواع الجنس *Tetranychus* بإفرازها النسيج الحريري حيث تعمل عدة طبقات من نسيج كثيف فضي اللون على السطح السفلي للأوراق حيث تصبح عروق الأوراق مساند يستند عليها النسيج حيث يكون غطاء واقيا لمستعمرات الحَلَمْ ويعمل على حمايته من اعدائه الحيوية ومن المطر والمبيدات ، وأيضا يستخدمه للانتقال من مكان لأخر عند الإصابة الشديدة كما ان النسيج العنكبوتي يؤثر على عملية التركيب الضوئي من خلال عرقلة التنفس والنتح وبالتالي انخفاض عملية التركيب الضوئي مما يؤدي بدوره الى اصفرار الأوراق وضعف النبات ، ويؤدي هذا النسيج الى تجمع الاتربة لذلك تبدو النباتات المصابة مغبرة.

6.2. الانتشار والتوزيع الجغرافي للحلم الأحمر ذي البقعتين *T.urticae*

يعد الحلم الأحمر ذي البقعتين من اخطر الافات التي تسبب خسائر اقتصادية ،حيث يصيب عدداً من المحاصيل الزراعية في اغلب دول العالم بسبب قدرته على التكيف والعيش في ظروف بيئية متباينة فضلاً عن سرعة تكاثره واتساع مداه العائلي (Awad واخرون ،2018)، ويعدُ هذا الحَلَمْ واحداً من أكثر الافات ضرراً في النباتات إذ يصعب السيطرة عليه بسبب دورة حياته القصيرة وقدرته السريعة لتطور المقاومة للمبيدات الكيميائية (Koo واخرون،2021) . اشار Meck واخرون (2009) ان للحَلَمْ القدرة على الانتقال من العائل النباتي عند نهاية موسم زراعته وجفاف أوراقه كما يستطيع ان ينتقل الى مسافات قصيرة عن طريق المشي او عن طريق خيوط النسيج الحريري الذي ينتجه هذا النوع بغزارة أما المسافات الطويلة فينتقل لها عن طريق الآلات الزراعية والايدي العاملة والملامسة للنباتات المصابة والرياح .اشارت العديد من البحوث الى ان اكثر عائلات الحَلَمْ أهمية في العراق ومعظم مناطق العالم من حيث كثرة أنواعها وتعدد عوائلها النباتية التي تصيبها هي عائلة الحَلَمْ الأحمر الاعتيادي Tetranychidae وان النوع *T.urticae* هو احد الأنواع الخطرة بسبب حجم الخسائر الاقتصادية التي يسببها (طه واخرون ،2006) و يعد الحَلَمْ من اكثر الافات انتشارا ويسبب خسائر اقتصادية للعديد من المحاصيل بسبب تعدد عوائله (Eken وHatay،2009) ينتشر بشكل واسع في العديد من الدول الاسيوية والافريقية ومن هذه الدول اندونيسيا ومصر والفلبين وتركيا والعراق

والصين والهند وعلى عدة محاصيل ، بين Tuttleو Baker (1968) ان هذا الحَلَمْ موجود على أشجار الفاكهة الدائمة الخضرة في المناطق الجنوبية من الولايات المتحدة الامريكية واوربا، والحَلَمْ *T.urticae*من الأنواع الاوربية وأنواع المناطق المعتدلة، وسجل وجوده في المناطق شبه الاستوائية كما وجد في الولايات المتحدة الامريكية في الزراعة المحمية. بين كل (Khanjani وHaddad،2006) ان الحَلَمْ *T.urticae* يصيب محصول اللوبياء ويسبب خسائر فادحة للمحصول.

وقد أشار فيوض (2007) وصقر واخرون (2018) انه يسبب اضرار اقتصادية مهمة في سوريا وخاصة في المناطق الساحلية حيث يتواجد على مدار العام دون أن يدخل في طور السكون .بين Attia و اخرون (2013) الى ان الحَلَمْ *T.urticae* يصيب محصول الطماطة في الشمال وجنوب أمريكا واوربا وافريقيا .أشار Sharma (2011) ان هذا الحَلَمْ يصيب محاصيل العائلة الباذنجانية ويسبب خسائر كبيرة داخل البيوت المحمية في الهند. وجد ان الحَلَمْ *T.urticae* ينتشر في ليبيا ويصيب ثمار الفاكهة كالتفاح والرمان واللوزيات والتين والحمضيات والاجاص إضافة الى القرعيات والباذنجان والبرسيم حسب تقارير منظمة الأغذية والزراعة(FAO، 2000) .بين Daane واخرون (2005) الى ان هناك ثلاثة أنواع من الحَلَمْ تصيب العنب في كاليفورنيا أهمها النوع *T.urticae* .اشار Hoy (2011) إن من اكثر الوسائل التي تساعد على انتشار الحَلَمْ شيوعا إذ يستخدمها الحَلَمْ للانتقال من نبات لأخر او للتنقل بين أجزاء النبات هي المنتجات الزراعية المصابة والمواد والأدوات الزراعية الملوثة بالحَلَمْ والنسيج الحريري والمشي والنباتات، وأيضا تؤدي تيارات الهواء دوراً مهماً في انتشار الحَلَمْ الى مسافات بعيدة ويُعد هذا النوع من الانتشار من أخطر أنواع الانتشار لعدم إمكانية السيطرة علية ، كما لوحظ في البيوت البلاستيكية ان المراوح المستخدمة في التهوية تؤدي دوراً مهما في نقل الحَلَمْ من الأماكن عالية الكثافة إلى الأماكن ذات الكثافة المنخفضة ، حيث ينتقل الحَلَمْ بواسطة الحيوانات كالطيور والحشرات التي تزور النباتات المصابة ، من اهم أسباب انتقال او انتشار الحَلَمْ هو زيادة اعداده بشكل كبير على النبات العائل المصاب او جفاف النبات العائل وتغير حالته الفسلجية مما يدفعه الى الهجرة الى النباتات القريبة (Hoy،2011) .

7.2. تأثير درجة الحرارة والرطوبة النسبية في حياتية أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae*

تؤدي عوامل البيئة المختلفة من حرارة ورطوبة ورياح و أمطار دوراً مهما في تحديد أعداد الحلم وأنشطتها الحيوية المختلفة في البيئة إلا أن الحجم الصغير ورخاوة أجسامها والبيئات الدقيقة التي تعيش فيها، يوفر لها الحماية من تأثير الظروف البيئية الصعبة فضلا عن الكفاءة الحيوية للحلم التي مكنتها من الاستمرار والبقاء، إن حصيلة الصراع بين عوامل المقاومة البيئية والكفاءة الحيوية للحلم تمثل الوضع الحقيقي للأهمية

الاقتصادية للحلم (الملاح، 2009).هناك علاقة بين درجة الحرارة ومعدل تطورالحشرات(Arnold،1960) وذكر الباحثان Anderwarth و Birch (1954) ان سرعة التطور في الحشرات تتغير مع تغير درجة الحرارة ويمكن حساب العلاقة من خلال معادلة الخط المستقيم، وذكر السويدي (2003) أن هناك تأثير لدرجات الحرارة والرطوبة على حلم الغبار *Oligonychus afrasiaticus* وان هناك ارتباط موجب معنوي بين معدل اعداد الحَلَمْ ودرجات الحرارة بينما ذكر انه هناك ارتباط سالب معنوي بين معدل اعداد الحَلَمْ والرطوبة النسبية، ان درجات الحرارة تؤثر تأثيراً كبيراً على القابلية التكاثرية ودورة الحياة (Herbert،1981). وأوضح Allen (1976) ان الكائنات التي لاتستطيع تنظيم درجة حرارتها الداخلية يكون تأثير درجات الحرارة كبيرا عليها ذلك بزيادة او نقص الفعاليات البايولوجية لها، تعتبر درجات الحرارة أحد العوامل البيئية المؤثرة في معدلات الفعاليات الحيوية كما ينعكس التباين في درجات الحرارة على السلوك والوظيفة خصوصاً الكائنات ذوات الدم البارد .ذكرNdiaye واخرون (2022) أن ديناميكية سكان الحَلَمْ ذي البقعتين تتغير من سنة إلى أخرى نتيجة تأثرها بعدة عوامل تتضمن :درجات الحرارة والرطوبة والامطار ونوع التربة والمبيدات المستعملة وقربه للعائل النباتي والاعداء الطبيعية وان درجات الحرارة المرتفعة والجفاف الشديد تؤدي الى تراكم الكثافات المرتفعة لسكان الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* على محصول الذرة .وقد بين Gotoh واخرون (2014) في هذا المجال ان درجة الحرارة تعد من العوامل البيئية المهمة في تأثيرها في تكاثر ونمو سكان الحَلَمْ ذي البقعتين وان التغيرات في درجات الحرارة يكون تأثيرها اشد في الحَلَمْ ،أن مجموع عدد البيوض التي تضعها الانثى البالغة خلال فترة حياتها يتراوح 83.52-56.51 بيضة عند درجة حرارة 27±1 مº على نبات الباذنجان (Kumrala واخرون ،2019). أوضح Bounfour و Tanigoshi (2001) ان ارتفاع درجات الحرارة من 15الى 30 مº أدى الى خفض مدة تطور الحَلَمْ ذي البقعتين*T.urticae* من 25الى 6.5 يوم على نبات الورد . بين Nyoike و Liburd (2013) ان ارتفاع درجات الحرارة اكثر من 20مº أدى الى ارتفاع ملحوظ في معدل اعداد الحَلَمْ على نبات الفراولة، كما وجد Farazmand (2020) انخفاض مدة تطور الحَلَمْ ذي البقعتين من دور البيض الى الدور البالغة عند تعريضه لدرجات حرارة مختلفة 15،20، 25، 27.5، 30، 32.5 و35 مº على نبات الخيار وكلما زادت درجة الحرارة قلت مدة التطور وان درجة الحرارة 35مº كانت الأفضل في سرعة التطور عند رطوبة 60±5% وأشار الباحث ان النتائج يمكن الاستفادة منها بتنبؤ ظهور الحَلَمْ بشكل كبير ومؤثر.

2. 7. 1. الوحدات الحرارية Degree days (DDs)

إن لنظام الوحدات الحرارية Degree days، دور مهم في عالم الحشرات، وذلك من خلال استعماله بالتنبؤ بموعد ظهور ونشاط الافات الحشرية والحشرات النافعة وعلاقتها مع عائلها الطبيعي وفي دراسة ديناميكية الحشرات وتطورها في مواقع مختلفة من حيث فهم الحدود المناخية لتوزيع وانتشار الحشرات فضلا عن استعمالها في تحديد المواعيد الدقيقة لإجراء عمليات المكافحة (Strong وApple،1954، Gilbert وGutierrez، 1973 و Campbell واخرون ،1974). بين (Eckenorde و Chapman ،1972) ، ان نظرية المجموع الحراري Theory of Heat summation وضعت لتمثل القاعدة الأساسية للتنبؤ بالظواهر الحياتية الدورية في الحقل Phenology من خلال التجميع الموسمي للحرارة المؤثرة . وتُعد درجات الحرارة، أحدى أهم العوامل البيئية المؤثرة في معدلات الفعاليات الحيوية كما ينعكس التباين في درجات الحرارة على السلوك والوظيفة خصوصا الكائنات ذوات الدم البارد ومنها الحشرات (Bale، 2002) . كل الكائنات الحية تعيش ضمن مدى حراري ملائم لنمو والتكاثر ينظم من خلال أليات معينة تسمى الشباك الحراري Thermal window (Dixon وآخرون ،2009). تختلف الأنواع والطرز الاحيائية في متطلباتها الحرارية للوصول الى مرحلة النضج ويظهر في كل طور عتبة نمو معينة Development threshold لا يحدث دونها نمو، اما فوقها فان هناك مدى واسع نسبياً للحرارة اللازمة للتطور (Tauber وTauber ،1976)، وهناك ثلاثة عوامل مهمة عند حساب وتجميع الوحدات الحرارية وهي : تحديد عتبة النمو الدنيا للتطور والمدة اللازمة لتطور حياة الكائن الحي وطريقة حساب الوحدات الحرارية (Sevacherian وآخرون ،1977). ان تحديد عتبة النمو Development threshold، تُعد من الأمور الأساسية في حساب المتطلبات الحرارية للنمو والتطور. ويمكن حساب عتبة النمو عن طريق استعمال معادلة الارتداد أو الانحدار (Regression equation) (Arnold، 1960؛ العميري،2009)، وقد عرف Campbellوآخرون (1974) عتبة النمو الدنيا للتطور(Lower threshold temperature) بأنها اقل درجة حرارية لا يحصل دونها نمو للكائن الحي. وأشار(Tauber وTauber ،1976) الى اختلاف الأنواع والطرز الاحيائية في متطلباتها الحرارية للوصول الى مرحلة النضج. وأشار Harari وآخرون (1998) الى ظهور عتبة نمو معينة في كل طور لا يحدث دونها نمو، اما فوقها فان هناك مدى واسع نسبيا للحرارة اللازمة للتطور.

ذكر كل من Osborne (1982) و Pedigo (1999) ،أن فكرة استعمال العلاقة بين درجة الحرارة ومدة التطور تهدف إلى فهم طبيعة التطور للحيوانات ذات الدمّ البارد والتي تعود إلى أكثر من 250

سنة مضت لكون درجة الحرارة مهمة للتفاعلات البايوكيميائية ، وبين Andrewarth و Brich (1954)، إن سرعة تطور الحشرات تتغير طردياً مع تغير درجة الحرارة ، و ذكر Arnold (1960) أن هناك علاقة بين درجة الحرارة ومعدل التطور للحشرات ولا يمكن الاعتماد على درجات الحرارة الاعتيادية فقط في توضيح بعض العلاقات البايولوجية مثل مواعيد الظهور وإنما اعتمدت درجات الحرارة الحرجة اللازمة لنمو الأفراد ومواعيد ظهورها ثم استنبطت طريقة توضح هذه العلاقات سميت بنظام الوحدات الحرارية Degree days) Thermal units) ويرمز لها بـ DDs وذلك بتسجيل التجمع الحراري اليومي للوحدات الحرارية التي هي فوق درجة الحرارة الحرجة . وبين Pedigo (1999)، بأن الأنواع تختلف في متطلباتها الحرارية للوصول إلى مرحلة النضج وتظهر في كل مرحلة حياتية عتبة نمو معينة Development threshold لا يحدث دونها تطور Zero temperature development و فوقها يكون هناك مدى واسع نسبيا للحرارة اللازمة للتطور تعرف بدرجة الحرارة المؤثرة Effective temperature .

وذكر الشاذلي (2000)، تحتاج مراحل النمو الى أوقات مختلفة عند درجات الحرارة المختلفة وأثناء هذا الوقت تتعرض الحشرة الى كم معين من الحرارة يلزم للنمو وكمية الحرارة التي تحتاجها الحشرة لإكمال مرحلة معينة من النمو تقاس بوحدة تعرف بدرجات الحرارة اليومية Day Degrees فوق درجات الحرارة اليومية ويمكن تعبير عنها (درجة يوميا / درجة الحرارة الحرجة أوdd /Threshold Temperature) ومن ثم يمكن التنبؤ بفترة تطور اي دور عند أي درجة حرارة أخرى . وكذلك ذكر كل من الشاذلي (2000)، محمد والصعيدي (2003)، أن كمية الحرارة الكلية المطلوبة لإتمام نمو مرحلة معينة من دورة الحياة الحشرة تُعرف بثابت الحرارة (Thermal constant) ويستخدم مفهوم الثابت الحراري في التنبؤ بمعدل النمو الافات في الطبيعة ، وتستعمل متوسطات الحرارة اليومية وذلك بتسجيل درجتي الحرارة العظمى والصغرى يوميا لان درجة حرارة الحقل متغيرة .

وقد اشار الباحثان السابقين الشاذلي (2000)، محمد والصعيدي (2003) الى بعض المؤاخذات على هذه الطريقة للأسباب الآتية:

أولاً : تختلف درجة الحرارة على سطح النبات (حيث تتواجد الحشرة) عن درجة حرارة الهواء نتيجة لعملية النتح كما تختلف درجة الحرارة السطح السفلى للورقة عن السطح العلوي نظرا لان سطح الورقة السفلى لا يتعرض لحرارة الشمس المباشرة، فإذا كانت درجة الحرارة الورقة(البيئة الدقيقة -The micro environment) أقل من درجة حرارة الهواء (البيئة العامةThe macro- environment) وكان التنبؤ يعتمد على متوسطات درجة حرارة الهواء فسوف تكون فترة النمو أقل من الفترة الحقيقية في الطبيعة ، وإذا

كانت درجة حرارة البيئة الدقيقة أعلى من درجة حرارة الهواء فسوف يتم النمو بمعدلات أسرع من المعدلات التي يتم التنبؤ بها .

ثانياً: بعض الحشرات تعرض أجسامها للشمس في الايام الباردة فتمتص أجسامها كميات من الحرارة أعلى من درجة حرارة الهواء والعكس يحدث في الايام الحارة حيث تحاول الحشرة الاختباء من حرارة الشمس في الاماكن الظليلة أو الرطبة.

ثالثاً : أحيانا يكون المتوسط اليومي لدرجة الحرارة أقل من درجة الحرارة الحرجة.

وأكد محمد والصعيدي (2003، ان هذه الدراسات في هذا المجال لم تذهب بعيداً أكثر من ربط الكثافة العددية للحشرة بمتوسطات درجات الحرارة اليومية، والوصول إلى وجود علاقة موجبة أو سالبة بين هذين العاملين. ولكن الأمر لا يقتصر على ذلك إذا ما أردنا تجاوز هذه العلاقة إلى معرفة دور الحرارة في تفسير بعض الظواهر السلوكية للحشرات كاختلاف عدد أجيال الحشرة من عام لأخر، أو معرفة وقت ظهور طور معين للآفة في الحقل، وبالتالي تحديد أنسب الاوقات للمكافحة، وللوصول الى هذا الهدف فان معرفة أو تحديد الوحدات الحرارية اللازمة لنمو طور من أطوار حياة الحشرة يصبح أمراً ضروريا، كذلك التنبؤ بموعد ظهور الأطوار المختلفة لحشرة ما في الطبيعة ولمعرفة ذلك لا بد لنا من تحديد الحد الحراري الحرج للحشرة أو الافة قيد الدراسة، لكي نتفهم اعتماد عدد الاجيال على مجموع الوحدات الحرارية المتوفرة، خلال فترة نشاط الحشرة، يجب أن نلقي الضوء على نظرية الوحدات الحرارية، هذه النظرية تثبت وجود معدل للطاقة الحرارية يلزم لنمو طور ما من أطوار الحشرة أو لدورة حياة كاملة.

3.المواد وطرائق العمل

1.3. الادوات المستخدمة في الدراسة المختبرية والحقلية:

تم تهيئة كافة المستلزمات والأدوات اللازمة لتنفيذ التجارب المختبرية والحقلية المطلوبة في هذه الدراسة (جدول 1) .

جدول (1). الأدوات المستخدمة في هذه الدراسة.

الأدوات المستخدمة	المصطلح الإنكليزي
مجهر تشريح WF10X	Dissecting microscope
ملقط تشريح	Dissecting forceps
فرشة ناعمة	Soft mattress
طبق بتري	Petri dish
ورقة ترشيح قطر9 سم	Filter paper
الحاضنة IL-11	Incubator IL-11
ثاقب فلين	Piercing Flynn
قطن طبي	Medical Cotton
محقنة طبية سعة 5مل	Medical syringe
كيس بولي اثلين	Polyethylene bag
عدسة مكبرة يدوية قوة تكبير (20 X)	Manual magnifying glass
اصيص بلاستيكي ابعاد (15×10)	Plastic pot
مرشة سعة 2 لتر	Sprinkler

2.3. دراسة الوجود الموسمي لإدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* على اوراق نبات الخروع *R. communis*:

أثناء المسح الميداني، شُخصت إصابة أوراق الخروع *R.communis* بالحَلَمْ ذي البقعتين والذي تم تشخيصه من قبل الأستاذ المشرف طه موسى محمد السويدي في مختبر الحَلَمْ الزراعي في كلية الزراعة – جامعة كربلاء ، أجري مسح اسبوعي لإدوار الحَلَمْ المختلفة على أوراق نبات الخروع في احد بساتين قضاء الحسينية - محافظة كربلاء المقدسة، للفترتين 3/1 -2022/12/31 و 1/1 - 2023/5/31 ، بمعدل 10 اوراق لكل شجرة من ثلاثة اشجار ووضعت في كيس بولي اثلين ونقلت الى مختبر لفحصها تحت مجهر التشريح Dissecting microscope نوع Human scope stereo (WF10X) وعند التصوير تم استخدام جهاز iphone 6s وحساب اعداد أدوار الحَلَمْ على كل ورقة نباتية بمعدل ثلاثة ثقوب دائرية قطر2 سم لكل ورقة ، وتم اعتماد درجات الحرارة والرطوبة النسبية في محافظة كربلاء المقدسة التي تم الحصول عليها من الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي.

3.3. تهيئة مستعمرة لإكثار الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae*:

تمت التجربة في احد حقول كلية الزراعة حيث زرعت بذور نبات خيار هجين صنف استرا Astra هولندي المنشأ شركة Delta seeds وبذور نبات الخروع في اصص بلاستيكية بقطر 10سم تحتوي على 1:1 بتموس معقم مع تربة مزيجيه و ري البذور بشكل يومي ومن ثم نقلت الى اصص بلاستيكية بأبعاد (40 - 29) سم وربيت هذه الشتلات الى ان وصلت الى الطول المناسب والكثافة الورقية الكافية التي لا تؤثر على نشاط النبات عند اخذ عينات ورقيه منها، ووضعت في بيت بلاستكي بأبعاد (4×3) متر (الصورة 3 والملحق 1). وأجريت عليها عدوى اصطناعية بأدوار مختلفة من الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* من نباتات خروع مصابة والتي شخصت سابقآ في (3. 2.)، ويجرى تجديد المستعمرة باستمرار عن طريق استبدال النباتات المتضررة نتيجة التغذية مرة واحدة أسبوعيا من خلال نقل القمم النامية للنباتات المصابة لتلويث نباتات سليمة وبالتالي ضمان الحصول على الحَلَمْ طوال مدة الدراسة.

الصورة (3). شتلات الخيار والخروع الموزعة داخل البيت البلاستيكي.

4.3. تربية الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* على أقراص من أوراق من نبات الخيار صنف (استرا) *C. sativus* و الخروع *R. communis* في المختبر :

استخدمت طريقة القرص الورقي Leaf disc للباحثين Kondo و Takafuji(1985) مع بعض التحويرات التي اجراها السويدي (2003) وهي عمل ثلاثة أقراص دائرية في اطباق بلاستيكية Petri dish بقطر2 سم وعملت فيها ثقوب صغيرة جداً مجاورة للأقراص لغرض ترطيب الطبق بالماء من خلال استخدام محقنة طبية سعة 5 مل و وضعت قطعة من الاسفنج بقطر 9 سم وسمك 1.5 سم في الطبق البلاستيكي ووضع قطعة من ورق الترشيح Filter paper وبعد وضع ورقة الترشيح اخذت ورقة خروع او خيار سليمة بعد فحصها تحت المجهر ، وغلق غطاء الطبق باستخدام شريط لاصق في جوانب الطبق وبعد ذلك تم وضع حلقة من القطن عند حواف أقراص الأوراق لتجنب هروب الأدوار المتحركة للحلم و لنفس السبب يمسح الغطاء البلاستيكي من الخارج بمادة الفازلين ، كما يتم تبديل الأوراق بين مدة وأخرى للمحافظة على حيوية الورقة كما في (الصورة 4).

أجُريت عملية التزاوج بين ذكر وانثى لكل مكرر من خلال نقل الذكور والإناث من مستعمرة الحَلَمْ التي أعدت مسبقا وبمعدل 30 مكرر لصنف الخيار والخروع قيد الدراسة ، ووضعت الاطباق تحت ظروف مختبريه بدرجات حرارة مختلفة 10 ، 15، 20 ، 25 ، 30 ، 35 و 40 م° ورطوبة نسبية 50-60% ومدة ضوء وظلام 8:16 ساعة لمتابعة تطورها .لقد شملت الدراسة المختبرية دورة الحياة ومدة الجيل وإنتاجية الانثى من البيض ومدة ما قبل وضع البيض وطول عمر البالغات.

الصورة (4). طريقة تربية أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* على أوراق نباتي الخيار والخروع في المختبر

(أ. على أوراق الخروع ب. على أوراق الخيار).

5.3.تحديد درجة الحرارة الحرجة الدنيا وحساب الوحدات الحرارية اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae*

جمعت البيوض الناتجة من تزاوجات الاناث والذكور للحلم المرباة تحت الظروف انفاً ووزعت بشكل انفرادي في كل قرص من الأقراص الثلاثة للطبق البلاستيكي لضمان توافر الغذاء عند فقس البيض ووضعه في حاضنات ذات درجة حرارة 10 ، 15، 20 ، 25 ، 30 ، 35 و40 م° ورطوبة نسبية مابين 50-60 % ومدة ضوء وضلام 16-8 ساعة وبحدود 30 مكرر لكل معاملة. استمرت مراقبة الاطباق البلاستيكية مرتين يوميا صباحا ومساءآ لغرض تسجيل مدد نمو الأدوار المختلفة ولحين خروج بالغات الحَلَمْ.

ان تطور الحَلَمْ يقاس بالمدة التي يقضيها الحَلَمْ لنمو ادواره وتقاس بالأيام وتسمى مدة التطور Development time ومنها يتم إيجاد معدل التطور اليومي Development rate وفق المعادلة الاتية:

$$\text{Development rate} = \frac{1}{\text{Development time}}$$

يمكن قياس درجة الحرارة الحرجة Threshold Temperature عن طريق إيجاد او تحديد العلاقة بين معدل اليومي لتطور ودرجة الحرارة الثابتة (Campbell واخرون،1974) وذلك باستخراج العلاقة الخطية باستعمال معادلة الخط المستقيم (الانحدار البسيط) Simple regression وهي:

$$Y = a + bx$$

اذ ان:

Y = معدل التطور اليومي Development rate

a،b = عوامل ثابتة

يمكن تقدير درجة الحرارة الحرجة للتطور عنما Y = صفر ودرجة الحرارة الحرجة تكون (**x**) التي تساوي:

$$\mathbf{x = -\frac{a}{b}}$$

ويمكن الحصول على هذه المعادلة و معامل الارتباط باستخدام برنامج أكسل Microsoft Excel من خلال العلاقة بين الخط العمودي (x) الذي يمثل مدة التطور اليومي Development Rate (العامل التابع Dependent Factors) لتطور كل دور من ادوار الحَلَمْ مع الخط الافقي (Y) الذي يمثل درجات الحرارة (العامل المستقل Independent Factors) قيد الدراسة والتي ربيت بها هذه الادوار ولكل دور عن حده في المختبر وكذلك يتم تحديد درجة الحرارة الحرجة اللازمة لتطور كل دور من أدوار الحَلَمْ من خلال النقطة التي يتلاقى أو يتقاطع عندها امتداد خط معادلة المستقيم مع الخط الافقي الذي يمثل درجات الحرارة قيد الدراسة ، و تم حساب الوحدات الحرارية المتجمعة لتطور الحَلَمْ Degree Days (DDs) او ما يعرف بالثابت الحراري (Thermal constant) والتي ربيت ادواره في المختبر ولكل درجة حرارية

على حده حسب طريقة Arnold (1960) لكونها طريقة بسيطة ودقيقة مقارنة مع الطرائق الأخرى (Ahmed،1979) وكما يأتي:

DDs (Thermal constant) = (Experimental constant temp. – threshold temp.) × Mean development time

إذ إنَ:

DDs = الوحدات الحرارية اليومية (Degree Days)

Experimental constant temp. = درجة الحرارة الثابتة التي أجريت عندها الدراسات المختبرية

Threshold temp. = درجة الحرارة الحرجة

Mean development time = معدل التطور (بالأيام)

فضلا عن ذلك، تم حساب الوحدات الحرارية اللازمة لظهور اول البالغات المتشتية لحلم ذي البقعتين في الحقل وبالاعتماد على درجات الحرارة العظمى والصغرى (الصادرة عن دائرة الانواء الجوية) لفترة دراسة الوجود الموسمي في الحقل، بتطبيق معادلة Arnold(1960) كما يأتي:

$$\text{DDs (Thermal constant)} = \frac{\text{Max+Min}}{2} \text{ - threshold Temp.}$$

اذ ان:

Max = درجة الحرارة القصوى (Maximum Temp.) .

Min = درجة الحرارة الصغرى (Minimum Temp.) .

وبعد ذلك يتم جمع هذه الوحدات الحرارية (DDs) لكل يوم لمعرفة الوحدات الحرارية المتراكمة أو المتجمعة (Heat accumulation) ، وبالاعتماد على الوحدات الحرارية المتجمعة لكل دور والتي حصلنا عليها من خلال الدراسة المختبرية ، يمكننا تحديد موعد أول ظهور لإناث التشتية من خلال تحديد اليوم الذي تكون فيه كمية الوحدات الحرارية التي حصلنا عليها في الحقل هي نفس الوحدات الحرارية المتجمعة التي حصلنا عليها من تطور الحَلَمْ من البيضة الى البالغة في المختبر وهكذا و بنفس الطريقة يمكن

تحديد أول ظهور لكل دور على حده وأكد محمد والصعيدي (2003) بأن معرفة الحد الحرج لنمو آفة ما ، الاساس الذي يبني عليه معرفة الوحدات الحرارية Thermal units or Degree days اللازمة لنمو كل دور من أدوار الآفة في الطبيعة ، وبالتالي تحديد موعد ظهور جيل جديد للآفة ، وإمكانية تحديد عدد الاجيال التي يتوقع ظهورها في الطبيعة خلال عام كامل أو خلال فترة الدراسة .

وعلى ضوء ذلك أمكننا تحديد عدد أجيال هذا النوع من الحَلَمْ بقسمة الوحدات الحرارية المتجمعة أو الكلية (التي تمثل مجموع الوحدات الحرارية التي حصلنا عليها خلال الفترة الزمنية عند دراسة الوجود الموسمي للحَلَمْ في الحقل) مقسوماً على الوحدات الحرارية المتجمعة لتطور الحَلَمْ من (البيضة الى البالغة) والتي حصلنا عليها مختبريا وبذلك يمكن تحديد مدة كل جيل في الحقل بنفس الطريقة وهكذا يمكن ذلك لباقي أدوار الحَلَمْ في الحقل.

6.3.التحليل الاحصائي Statistical analysis

طُبق نموذج التجارب العاملية باستخدام التصميم العشوائي الكامل Completely (CRD) Randomized Design للتجارب المختبرية ومن ثم حللت البيانات احصائياً باستعمال تحليل التباين (ANOVA) وقورنت الفروق بين متوسطات المعاملات باستعمال اختبار أقل فرق معنوي (Least Significant Different) L.S.D (تحت مستوى احتماليه) (P≤ 0.05)(الراوي وخلف الله، 2000) ، ورسمت الاشكال البيانية باستخدام برنامج Excel Microsoft ،استعمل البرنامج الإحصائي Genstat 12 لتحليل بيانات التجربة (الأسدي، 2019).

4.النتائج والمناقشة

1.4.دراسة تأثير درجات الحرارة المختلفة على معدل تطور الأدوار المختلفة Development Time(الأيام) للحلم ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* واوراق الخيار صنف استرا *C. sativus* في المختبر.

1.1.4. التربية المختبرية على أوراق الخيار صنف استرا *C. sativus* .

بينت نتائج تربية أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين على أوراق الخيار تحت درجات الحرارة المختلفة (10، 15 ، 20 ، 25 ، 30 ، 35 و40 مº) ، فأظهرت (جدول 2) بأن لها تأثيراً واضحاً في مدة حضنة البيض فكانت 7.700، 4.550، 4.417، 2.800، 1.942 يوماً عند (15 ،20 ،25 ،30 و35 مº) على التوالي ،حيث وجد فروق معنوية بين درجة حرارة 15 مº مع بقية درجات الحرارة على التوالي وكذلك يوجد فرق معنوي بين درجة حرارة 20 مº ،30 مº و35مº على التوالي وأيضا يوجد فرق معنوي بين 25 مº ،30مº و35 مº على التوالي . كانت مدة تطور الدور اليرقي (النشط) 3.324 ، 2.575 ، 1.010 ، 0.742 و 0.741 يوم ، لدرجات الحرارة الخمسة المختلفة ، على التوالي وأما الدور اليرقي (الساكن) 2.734 ، 1.525 ، 0.900 ، 0.592 ، 0.580 يوما على التوالي، وكانت الفترة الاجمالية لتطور الدور اليرقي (النشط + الساكن) 5.983 ،4.129 ،1.910 ،1.333 و1.321 يوما لدرجات الحرارة الخمسة المختلفة على التوالي، ووجد فرق معنوي عند 15مº عن باقي درجات الحرارة على التوالي وكذلك عند 20مº عن بقية درجات الحرارة على التوالي .

أما مدة تطور الدور الحوري الأول (النشط) فبلغت 3.214 ،0.608،1.062،1.962 و0.723 يوما على التوالي، وكانت مدة تطور الدور الحوري الأول (الساكن) 2.563، 1.580، 0.988، 0.578، 0.593 يوما لدرجات الحرارة المختلفة على التوالي .وبالتالي فان الفترة الإجمالية لتطور الدور الحوري الأول (النشط +الساكن) كانت 5.727 ، 3.511 ، 2.025 ، 1.181 و 1.315 يوما لدرجات الحرارة المختلفة على التوالي، وأما مدة تطور الدور الحوري الثاني (النشط) 2.875 ، 1.750 ، 1.112 ،0.630 و0.625 يوما ، أما بالنسبة للدور الحوري الثاني (الساكن) فبلغت 2.625 ، 1.456 ، 0.913 ، 0.554 و 0.563 يوما لدرجات الحرارة الخمسة المختلفة على التوالي وبالتالي فان اجمالي مدة تطور الدور الحوري الثاني (النشط + الساكن) هي 5.500 ، 3.265 ، 2.025 ، 1.174 ، 1.187 يوما لدرجات الحرارة الخمسة المختلفة وهذه النتائج تتفق مع (Lin واخرون 2020) عند دراسته لحياتية حلم الحمضيات الشرقية *E.orientalis* على نبات بيايا *Carica papaya* عند درجات(17،22 و32مº) حيث كان معدل الدور

اليرقي (3.48) يوم عند درجة الحرارة 22مº اما عند درجة الحرارة 32مº بلغ (2.53)يوم، اما الدور الحوري الأول ، فكانت معدلاته(4.92، 2.13 و1.31) يوم عند(17، 22و32مº) ،على التوالي .اما الدور الحوري الثاني فبلغ معدل(5.67، 2.30 و1.19)يوما عند نفس الدرجات أعلاه، على التوالي . اما مدة التطور الإجمالي من (بيضة – بالغة) 25.272 ، 15.391 ، 10.250 ، 6.467 و 5.823 يوما لدرجات الحرارة الخمسة على التوالي ، مع وجود فروق معنوية بين درجة حرارة 15مº عن باقي درجات الحرارة على التوالي ،وكذلك بين 20 مº مع بقية درجات الحرارة الباقية على التوالي وأيضا بين 25 مº عند درجتي الحرارة بين 30 و35 مº. علماً لم نحصل على اي نتائج ذا قيمة عند درجتي الحرارة 10 و40 مº في جميع تجارب هذه الدراسة.

جدول (2).تأثير درجات الحرارة المختلفة على معدل مدة تطور Development Time(بالايام) الأدوار المختلفة للحلم ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* في المختبر.

الفئات العمرية		معدل مدة التطور Development Time					LSD* 0.05
		15م°	20 م°	25 م°	30 م°	35م°	
مدة حضنة البيض		7.7 00	4.550	4.417	2.800	1.942	0.4525
الدور اليرقي Larvae	النشط	3.324	2.575	1.010	0.742	0.741	0.0919
	الساكن	2.734	1.525	0.900	0.592	0.580	0.0714
	النشط + الساكن	5.983	4.129	1.910	1.333	1.321	0.117
الدور الحوري الاول Protonymph	النشط	3.214	1.962	1.062	0.608	0.723	0.0928
	الساكن	2.563	1.580	0.988	0.578	0.593	0.0831
	النشط + الساكن	5.727	3.511	2.025	1.181	1.315	0.0977
الدور الحوري الثاني Deutonymph	النشط	2.875	1.750	1.112	0.630	0.625	0.0854
	الساكن	2.625	1.456	0.913	0.554	0.563	0.665
	النشط + الساكن	5.500	3.265	2.025	1.174	1.187	0.1262
بيضة-بالغة Egg-Adult		25.272	15.391	10.250	6.467	5.823	0.2928
LSD*0.05	درجات الحرارة =0.05701		الاطوار =0.08456		التداخل = 0.18909		

*L.S.Dاقل فرق معنوي Least Significant Difference

1.1.1.4. مدة تطور Development Time(بالايام) للإناث والذكور والاناث والذكر معا للحلم ذي البقعتين *T.urticae* .

بالنسبة لمدة تطور أناث الحَلَمْ (الجدول3)، تبين بأن هناك فرقا معنويا عند 15م° إذ كانت 25.583 يوما عن باقي المدد التي كانت 15.639، 10.365، 6.714 و 5.850 يوما عند درجات الحرارة 20، 25 ، 30و35م°، على التوالي وحققت هذه المدة نفس الاستجابة المعنوية عند درجتي الحرارة 20 و25م° عن قيمتهما درجتي 30و35م° .أما مدة تطور ذكور الحَلَمْ ، فبلغت (24.812، 15.375 و10.036 يوما) عند 15،20 و25م° التي سجلت فرقآ معنوياً عن القيمتين (6.083 و5.804 يوما) للدرجتين 30 و35 م° التي لم يكن هناك فرق معنوي بينهما ، أما بالنسبة لمدة تطور الاناث والذكور معا فحققت نفس التأثير المعنوي الذي سجل للإناث والذكور كلا عن حده.

جدول (3). تأثير درجات الحرارة المختلفة في مدة تطورDevelopment Time (بالايام) الطور البالغ (الاناث و الذكور والاناث +الذكور) لحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* في المختبر.

درجات الحرارة (م°)	مدة التطور Development Time(بالايام)		
	الاناث	الذكور	(الاناث + الذكور)
15	25.583	24.812	25.272
20	15.639	15.375	15.533
25	10.365	10.036	10.250
30	6.714	6.083	6.467
35	5.850	5.804	5.823
LSD* 0.05	0.2590	0.2985	0.2879

*L.S.D اقل فرق معنويLeast Significant Difference

2.1.4. مدة ما قبل وضع البيض ،دورة الحياة ومدة الجيل للحلم ذي البقعتين *T.urticae*

يبين الجدول (4)، أن قيمتي مدة ما قبل وضع البيض (2.790و2.722 يوما) عند درجتي 15و20 مº لم يكن اي فرقا معنويا بينهما ولكنها سجلت فرقا معنويا عن القيم(1.357، 0.688 و0.531 يوما) عند25،30و35مº على التوالي، والتي لم يكن أي فرقا معنويا بينها، اما مدة دورة الحياة للحلم (25.272،15.391و10.250يوما)عند درجات 15،20 و25مº على التوالي، والتي لم يكن أي فرق معنوي بينها ولكنها اختلفت معنويا عن قيمتي 6.467 و5.823 يوما لدرجتي 30 و35مº والتي لم يكن لها أي فرق معنوي بينها. اما مدة الجيل للحلم فكانت قيمته (28.375 يوما)عند 15مº لها فرقا معنويا عن باقي قيمه(18.361،11.846 ،7.411 و6.400 يوما) عند الدرجات ،20 ، 25، 30 و35مº على التوالي وحققت قيمته(18.361 يوما) عند 20 مº فرقا معنويا عن باقي القيم عند 25، 30 و35مº على التوالي وحققت قيمته 11.846 يوما عند نفس الاستجابة المعنوية عن قيمتي (7.411 و6.400 يوما) عند درجتي 30 و35 مº التي لم يكن أي فرق معنوي بينهما.

جدول (4) .تأثير درجات الحرارة المختلفة على مدة ما قبل وضع البيض، ودورة الحياةLife cycle ومدة الجيل Generation للحلم ذي البقعتين *T.urticae*التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* في المختبر.

درجات الحرارة (مº)	مدة ما قبل وضع البيض(يوم)	دورة الحياة (Life cycle)	مدة الجيل (Generation)
15	2.790	25.272	28.375
20	2.722	15.391	18.361
25	1.357	10.250	11.846
30	0.688	6.467	7.411
35	0.531	5.823	6.400
LSD* 0.05	0.1108	0.2928	0.2857

*L.S.D اقل فرق معنوي Least Significant Difference

1.2.1.4.التربية المختبرية على أوراق الخروع *R. communis* .

بينت هذه الدراسة (جدول 5)، ان درجات الحرارة 15 ،20 ،25 ،30 ،35مº كان لها تأثير واضح على مدة تطور(أيام) أدوار الحَلَمْ، فمدة حضانة البيض بلغت 8.533، 5.050، 4.400 ،2.517 و2.067 يوما للدرجات أعلاه ، على التوالي ،ووجد فرق معنوي بين قيمتها عند درجة حرارة 15 مº عن باقي درجات الحرارة على التوالي وكذألك درجة حرارة 20 مº مع درجتي 30 و35 مº وفي دراسة أجريت لحلم ذي البقعتين *T.urticae* الذي ربي على أوراق الخروع من قبل(Kaur و Zalom ،2018) وجد ان مدة حضنة البيض تزداد بانخفاض درجات الحرارة وسجلت أعلى مدة حضنة للبيض (12.67)يوم عند 15مº واقصر مدة هي (3.33) يوم عند (25) مº و كانت مدة دور اليرقة (النشط) 3.217 ، 2.958 ، 1.106 ، 0.723 و 0.728 يوم ، لدرجات الحرارة الخمسة المختلفة على التوالي ،أما دور اليرقة (الساكن) 2.625 ، 1.608 ، 0.781 ، 0.729 و 0.568 يوما على التوالي ، وكانت الفترة الاجمالية لتطور دور اليرقة (النشط + الساكن) 5.821 ،4.567 ، 1.875 ، 1.458 و 1.298 يوما لدرجات الحرارة الخمسة المختلفة على التوالي، ولا يوجد فرق معنوي بين قيمهما عند درجة حرارة 15 و20 مº ولكن يوجد فرق معنوي بين15مº وباقي درجات الحرارة على التوالي ،ووجد هناك فرقا معنويا بين 20مº وباقي درجات الحرارة على التوالي وبلغت مدة الدور الحوري الأول (النشط) 3.019 ، 2.009 ،1.087 ، 0.677 و0.737 يوماً على التوالي ،وكانت مدة الدور الحوري الأول (ساكن) 2.563 ،1.583 ،0.750 ،0.705 و 0.556 يوماً لدرجات الحرارة المختلفة على التوالي ، وبالتالي فان الفترة الإجمالية لتطور الدور الحوري الأول (النشط +الساكن) كانت 5.521، 3.638، 1.809، 1.386 و 1.309 يوماً لدرجات الحرارة المختلفة على التوالي وبلغت مدة تطور الدور الحوري الثاني (النشط) 2.825 ، 2.015 ، 0.882 ،0.631 ، 0.625 يوما ، اما بالنسبة للدور الحوري الثاني (الساكن) كان 2.583، 1.544، 0.719 ،0.612 و 0.533 يوما لدرجات الحرارة الخمسة المختلفة على التوالي وبالتالي فان اجمالي تطور الدور الحوري الثاني (النشط + الساكن) كان 5.417 ، 3.544 ، 1.578 ، 1.250و 1.150 يوما لدرجات الحرارة الخمسة المختلفة على التوالي، في دراسة من قبل Imaniو Shishehbor (2009)لدراسة حياتية حلم الحمضيات الشرقية *E.orientalis* على نبات الخروع، فتبين ان معدل الدور الحوري الأول (النشط +الساكن) بلغ (2.32، 1.78 و1.0) يوما عند (20،25 و30 مº)،على التوالي واما الدور الحوري (النشط +الساكن) فبلغت معدلاته (2.25،1.74 و0.87) يوما عند (20،25 و30 مº) على التوالي .

أما المدة من (بيضة – بالغة) فكانت 24.972 ، 16.324 ، 9.719 ، 6.813 و 5.833 يوما لدرجات الحرارة الخمسة على التوالي، وكذألك وجد فرقا معنويا بين درجة حرارة 15مº مع باقي درجات الحرارة على التوالي ،وبين درجة حرارة 20 مº مع باقي درجات الحرارة على التوالي وأيضا درجة حرارة 25مº عن درجتي الحرارة 30 و35 مº ، وكذلك لم نحصل على اي نتائج ذا قيمة تذكر عند درجتي 10 و 40 مº .

جدول (5). تأثير درجات الحرارة المختلفة على معدل مدة تطورالأدوارالمختلفة Development Time(بالايام) للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* في المختبر.

الفئات العمرية		مدة التطور Development Time(بالايام)					LSD* 0.05
		15م°	20 م°	25 م°	30 م°	35م°	
مدة حضنة البيض		8.533	5.050	4.400	2.517	2.067	0.659
الدور اليرقي Larvae	النشط	3.217	2.958	1.106	0.723	0.728	0.1008
	الساكن	2.625	1.608	0.781	0.729	0.568	0.0772
	النشط + الساكن	5.821	4.567	1.875	1.458	1.298	0.1227
الدور الحوري الاول Protonymph	النشط	3.019	2.009	1.087	0.677	0.737	0.1174
	الساكن	2.563	1.583	0.750	0.705	0.556	0.0635
	النشط + الساكن	5.521	3.638	1.809	1.386	1.309	0.1224
الدور الحوري الثاني Deutonymph	النشط	2.825	2.015	0.882	0.631	0.625	0.1109
	الساكن	2.583	1.544	0.719	0.612	0.533	0.0625
	النشط + الساكن	5.417	3.544	1.578	1.250	1.150	0.1335
بيضة – بالغة Egg-Adult		24.972	16.324	9.719	6.813	5.833	0.3625
LSD*0.05		درجات الحرارة =0.2151		الادوار =0.3726		التداخل =0.8333	

*L.S.D اقل فرق معنويLeast Significant Difference

2.2.1.4.عدد البيض لأناث الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* واوراق الخيار صنف استرا *C. sativus* في المختبر.

بينت نتائج الجدول (6) أن معدل عدد البيض الذي تضعه الانثى التي ربُيت على أوراق الخروع تحت درجات الحرارة 15 ،20 ، 25، 30 و35مº ليس هناك فرق معنوي بين معدل عدد البيض (13.429و14.400) بيضة عند درجتي حرارة (15و20مº) على التوالي ولكن لهما فروقا معنويا مع باقي درجات الحرارة (25،30و35 مº) على التوالي ، اما عدد البيض الذي تضعه انثى الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* عند تربيتها على أوراق الخيار تحت درجات الحرارة الثابتة المختلفة في المختبر، فبلغ أعلى معدل له 40.82 بيضة /انثى عند 35 مº بفارق معنوي عن (20، 25و30 مº)، اما أقل معدل هو 14.88 بيضة/انثى عند (15مº) بفارق معنوي عن جميع معدلات وضع البيض ، وفي تجربة أجريت لدراسة تأثير درجات الحرارة على الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* من قبل El-Wahedواخرون(2012) ، حيث اظهرت النتائج أن أعلى معدل لعدد البيض (7.63) بيضة/ انثى عند درجة الحرارة (25)ºم.

جدول (6). تأثير درجات الحرارة المختلفة على معدل عدد البيض الذي تضعها الانثى للحلم ذي البقعتين *T.urticae*التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* واوراق الخيار *C. sativus* في المختبر.

درجات الحرارة (مº)	عدد البيض الذي تضعه الانثى التي ربيت على أوراق الخروع	عدد البيض الذي تضعه الانثى التي ربيت على أوراق الخيار
15	13.429	14.88
20	14.400	18.33
25	22.625	19.02
30	27.300	23.25
35	31.222	40.82
LSD* 0.05	3.439	3.536

*L.S.D اقل فرق معنويLeast Significant Difference

3.2.1.4.مدة تطور Development Time(بالايام) للإناث والذكور والاناث والذكر معا للحلم ذي البقعتين *T.urticae* .

يبين (جدول 7)، تأثير درجات الحرارة المختلفة في مدة التطور Development Time لإناث وذكور والاناث والذكور معا على حلم ذي البقعتين التي ربيت على أوراق الخروع مختبريا، فكانت مدة تطور اناث الحَلَمْ (25.400 يوما) عند 15مº لها فرقاً معنوياً عن باقي قيمها (16.450،9.972،6.833 و5.875يوما) عند درجات 20،25،30 و35 مº على التوالي ،وحققت المدتين (16.450 و9.972 يوما) نفس الاستجابة المعنوية عند درجتي الحرارة 20و25 مº،على التوالي عن قيمها عند 30و35 مº التي لم يسجل فرقا معنويا بينهما .اما مدة تطور ذكور الحَلَمْ ، وسجلتا المدتين (24.437 و 16.821 يوما) عند درجتي الحرارة 15و20 مº على التوالي فرقا معنويا عن باقي قيم الدرجات الأخرى وسجلت بينهما فرقا معنويا واضحا، اما قيمه (9.393)عند درجة حرارة 25 مº كان لها فرقا معنويا عن القيمتين(6.775 و 5.786يوما) عند 30و35 مº على التوالي ولم يكن بين هاتين القيمتين الاخيريتين أي فرق معنوي بينهما اما بالنسبة لتطور الاناث والذكور معا، فحققت نفس التأثير المعنوي الذي سجل للإناث والذكور كلا عن حدة.

جدول (7). تأثير درجات الحرارة المختلفة في مدة تطورDevelopment Time (بالايام) الطور البالغ (الاناث والذكور والاناث +الذكور) لحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* في المختبر.

درجات الحرارة (م°)	مدة التطور Development Time(بالايام)		
	الاناث	الذكور	(الاناث + الذكور)
15	25.400	24.437	24.968
20	16.450	16.821	16.603
25	9.972	9.393	9.719
30	6.833	6.775	6.803
35	5.875	5.786	5.808
LSD* 0.05	0.3129	0.3909	0.3570

*L.S.D اقل فرق معنوي Least Significant Difference

2.1.4 .4.مدة ما قبل وضع البيض ،دورة الحياة ومدة الجيل للحلم ذي البقعتين *T.urticae*

يبين الجدول (8) أن قيمتي مدة ما قبل وضع البيض للحلم (2.975 و2.900 يوما) عند درجتي 15 و25 مº لم تسجلا أي فرقا بينهما ولكنها سجلت فرقا معنويا عن القيم (1.389، 0.639 و0.563 يوما) عند 25،30 و35مº ،على التوالي والتي لم تسجل أي فرقا معنويا بينهما، أما بالنسبة لمدة تطور دورة الحياة (24.972، 16.324 و9.719 يوما) عند 15،20 و25مº على التوالي لم يكن أي فرق معنوي بينهما ولكنها اختلفت معنويا عن قيمتي(6.813 و5.833 يوما) عند الدرجتين 30 و35مº والتي لم يكنُ لهما أي فرقٍ معنوي بينهما . اما مدة الجيل للحلم، فكانت قيمه (27.891 يوما) عند 15مº لها فرقا معنويا عن باقي قيمه(19.425،11.361،7.472 و6.438 يوما) عند درجات الحرارية 20،25،30 و35مº على التوالي ،وحققت قيمه(19.425 يوما) عند 20 مº فرقا معنويا عن باقي قيمه عند 25،30 و35 مº، على التوالي وحققت قيمته (11.361 يوما) نفس الاستجابة المعنوية عن قيمتي (7.472و 6.438 يوما) عند درجتي 30 و35مº التي لم يكن أي فرق معنوي بينها.

جدول (8). تأثير درجات الحرارة المختلفة على مدة ما قبل وضع البيض، ودورة الحياةLife cycle ومدة الجيل Generation للحلم ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* في المختبر.

درجات الحرارة (م°)	مدة ما قبل وضع البيض	دورة الحياة (Life cycle)	مدة الجيل (Generation)
15	2.975	24.972	27.891
20	2.900	16.324	19.425
25	1.389	9.719	11.361
30	0.639	6.813	7.472
35	0.563	5.833	6.438
LSD* 0.05	0.1448	0.3625	0.4482

* L.S.D اقل فرق معنوي Least Significant Difference

من هذه النتائج، يتبين بأن الأداء الحياتي لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على الخروع تحت درجات الحرارة المختلفة نفس التأثير والعلاقة التي توصلنا اليها عند تربية أدوار الحَلَمْ على أوراق الخيار تحت ظروف المختبر، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Metwally واخرون (2019) عند دراسة حياتية حلم الحمضيات الشرقية *E.orientalis* الذي يعود لنفس عائلة الحَلَمْ ذي البقعتين قيد الدراسة والتي نفذها على أوراق الفاصوليا فوجد ان مدة ما قبل وضع البيض هي (4.96 يوما)عند 20م° و (1.46 و 1.05 يوما) عند 25و30م° على التوالي وأن معدل مدة الجيل عند نفس الدرجات الحرارية كانت (31.20 ،22.77 و17.41 يوما)، على التوالي.

2.4.الوحدات الحرارية المتجمعة اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* في المختبر وحقليا.

1.2.4.الوحدات الحرارية اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* في المختبر.

1.1.2.4.تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* واوراق الخروع *R. communis*في المختبر.

عند دراسة العلاقة بين معدل التطور اليومي Development Rate (الاشكال1-12) و (الملحقين 3و4)لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae*وهي البيضة والدور اليرقي (النشط ، الساكن والنشط+ الساكن) والدور الحوري الأول Protonymph (النشط ، الساكن النشط+الساكن) والدور الحوري الثاني Deutonymph (النشط ، الساكن النشط+الساكن) ومن البيضة الى البالغة (دورة الحياة Life cycle) ، ومدة من بيضة –بيضة (مدة الجيل) ودرجات الحرارة المختلفة باستعمال معادلة الانحدار البسيط وجد بان معامل الارتباط (r) قد بلغ 0.9179، 0.9086، 0.9549، 0.9317، 0.8453، 0.926، 0.8851، 0.9359،0.9372 ، 0.9327 ،0.9749 و0.9379 لأدوار الحَلَمْ أعلاه على التوالي التي ربيت على أوراق الخيار في المختبر (جدول 9) ، وبلغ 0.9536، 0.9029، 0.9568، 0.9464، 0.8951، 0.9506، 0.9491 ،0.9255، 0.9543، 0.9457 ، 0.9867 و 0.9770 لأدوار الحَلَمْ أعلاه على التوالي التي ربيت على أوراق الخروع في المختبر (جدول 10) ،ويلاحظ من هذه القيم لمعامل الأرتباط بأن هناك ارتباطا وثيقا بين معدل التطور اليومي ودرجات الحرارة قيد الدراسة وتكون هذه العلاقة موجبة طردية بغض النظر عن نوع المحصول التي ربيت عليه (الملحقين 1و2). وبينت النتائج أن درجات الحرارة الحرجة لأدوار الحَلَمْ التي ربيت على الخيار (جدول 9) فكانت للبيض 9.0219 مº (الشكل1 أ) ،الدور اليرقي النشط10.689 م º (الشكل 2 أ)، الدور اليرقي الساكن 10.213 مº (الشكل3 أ) ،الدور اليرقي (النشط + الساكن) 10.529 مº (الشكل 4 أ) ،الدور الحوري الاور النشط 10.388 مº (الشكل 5 أ)، الدور الحوري الأول الساكن 10.223 مº (الشكل 6 أ)، الدور الحوري الأول (النشط + الساكن) 10.221 مº (الشكل 7 أ)، الدور الحوري الثاني النشط 10.781 مº (الشكل 8 أ)،الدور الحوري الثاني الساكن 10.300 مº (الشكل 9 أ)، الدور الحور الثاني (النشط + الساكن) 10.675 مº (الشكل 10 أ)، وكانت درجة الحرارة الحرجة لتطور الحَلَمْ من البيضة الى البالغة هي 10.056 مº (الشكل 11 أ) ومن بيضة – بيضة هي 8.053 مº (الشكل 12 أ).

أما بالنسبة لأدوار الحَلَمْ التي ربيت على الخروع (جدول 10) فكانت للبيض 9.763 مº (الشكل 1ب)، الدور اليرقي النشط 11.410 مº (الشكل2 ب)، الدور اليرقي الساكن 9.565 مº (الشكل 3 ب)،

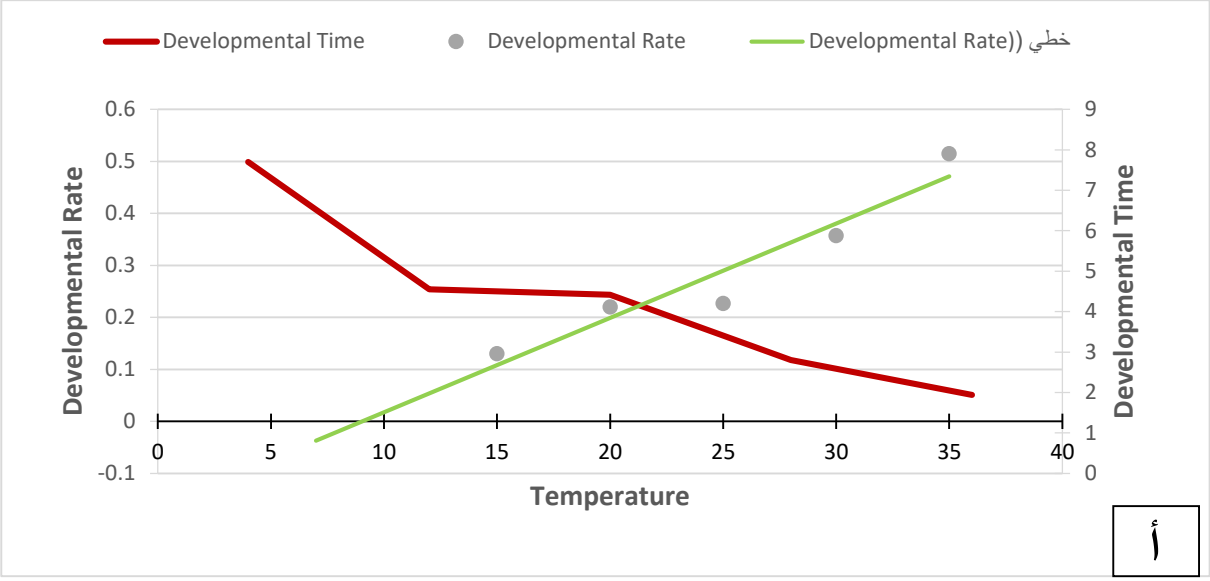
الدور اليرقي (النشط +الساكن) 10.693 مº (الشكل 4 ب)، الدور الحوري الأول النشط 9.881 مº (الشكل 5 ب)، الدور الحوري الأول الساكن 9.533 مº (الشكل 6 ب)، الدور الحوري الأول (النشط + الساكن) 9.543 مº (الشكل7 ب)،الدور الحوري الثاني النش10.568 مº (الشكل8 ب)،الدور الحوري الثاني الساكن 10.026 مº (الشكل 9ب)،الدور الحوري الثاني (النشط + الساكن) 10.314 مº (الشكل 10ب) وكانت درجة الحرارة الحرجة لتطور الحَلَمْ من البيضة الى البالغة هي 9.957 مº (الشكل11 ب) ومن بيضة – بيضة هي 10.578مº (الشكل 12 ب) ، وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه السويدي (2003) عند دراسته التجميع الحراري لحلم الغبار على النخيل بأن درجة الحرارة الحرجة لتطور الحَلَمْ من البيضة الى البالغة هي 13 مº والمدى الحراري لتطوره مابين (25-35 مº) ووجد بان العلاقة مابين معدل التطور اليومي ودرجات الحرارة هي موجبة وطردية.

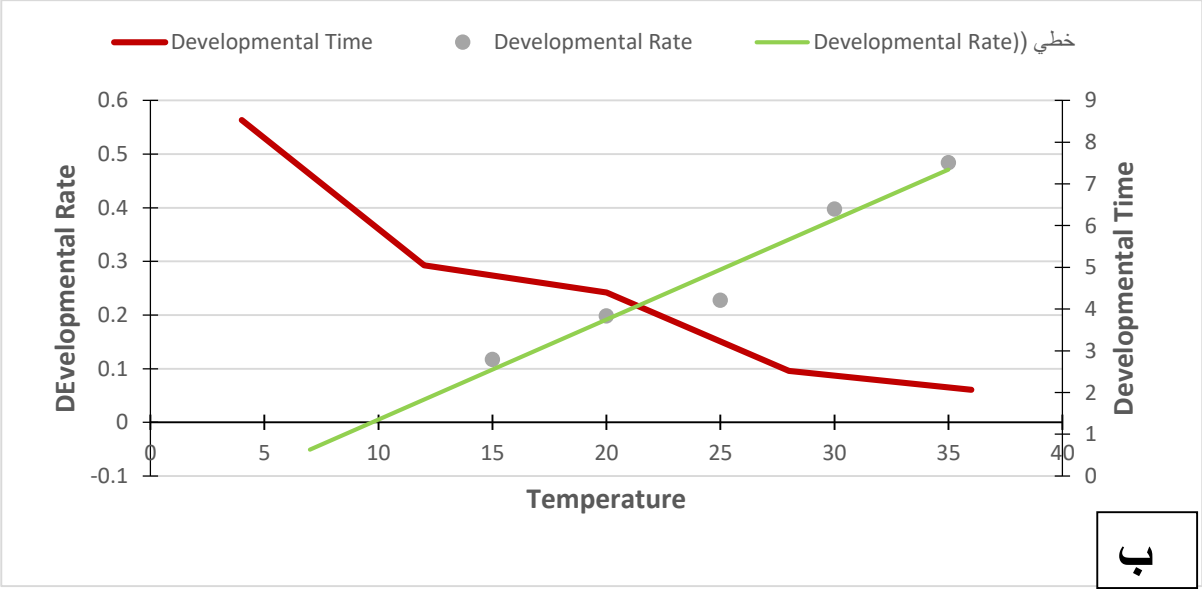
جدول (9). خلاصة تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* في المختبر.

الفئة العمرية		معادلة الانحدار البسيط Regression coefficient	معامل الارتباط r Correlation coefficient	درجة الحرارة الحرجة عندما Y=0 Threshold temperature (م°)
مدة حضنه البيض Incubation (Egg)		y = 0.0182x - 0.1642	0.9179	9.0219
الدور اليرقي Larva	نشط Active	y = 0.0611x - 0.6531	0.9086	10.689
	ساكن Quiescent	y = 0.075x - 0.766	0.9549	10.213
	نشط + ساكن Active + quiescent	y = 0.0338x - 0.3559	0.9317	10.529
الدور الحوري الاول Protonymph	نشط Active	y = 0.0656x - 0.6815	0.8453	10.388
	ساكن Quiescent	y = 0.0738x - 0.7545	0.926	10.223
	نشط + ساكن Active + quiescent	y = 0.0347x - 0.3547	0.8851	10.221
الدور الحوري الثاني Deutonymph	نشط Active	y = 0.0704x - 0.759	0.9359	10.781
	ساكن Quiescent	y = 0.0782x - 0.8055	0.9372	10.300
	نشط + ساكن Active + quiescent	y = 0.0373x - 0.3982	0.9327	10.675
بيضة –بالغة (Egg - Adult)		y = 0.0071x - 0.0714	0.9749	10.056
بيضة – بيضة Egg- Egg The Generation		y = 0.0057x - 0.0459	0.9379	8.053

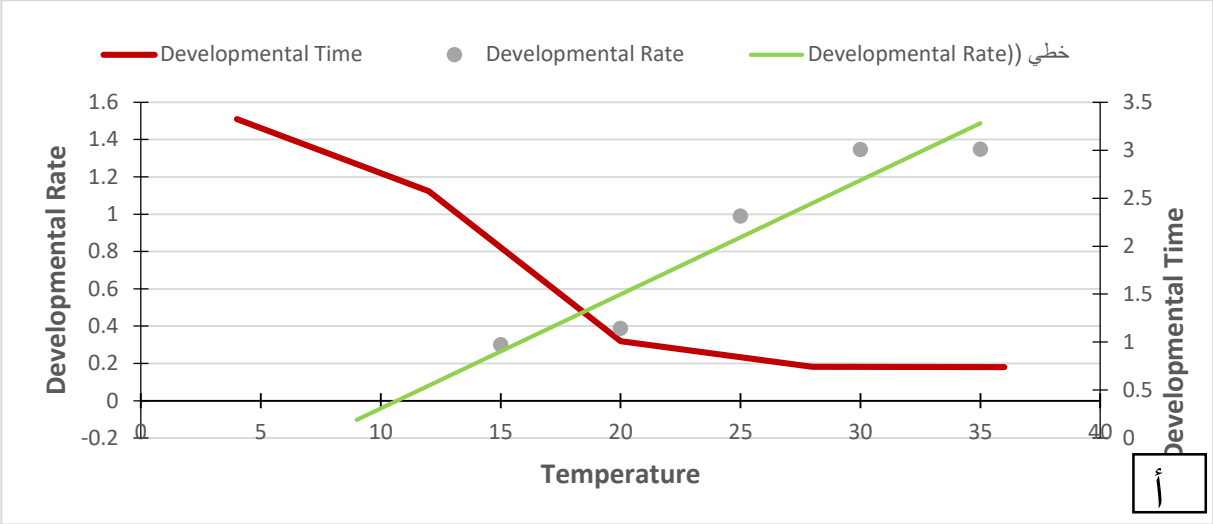
جدول (10). خلاصة تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* في المختبر.

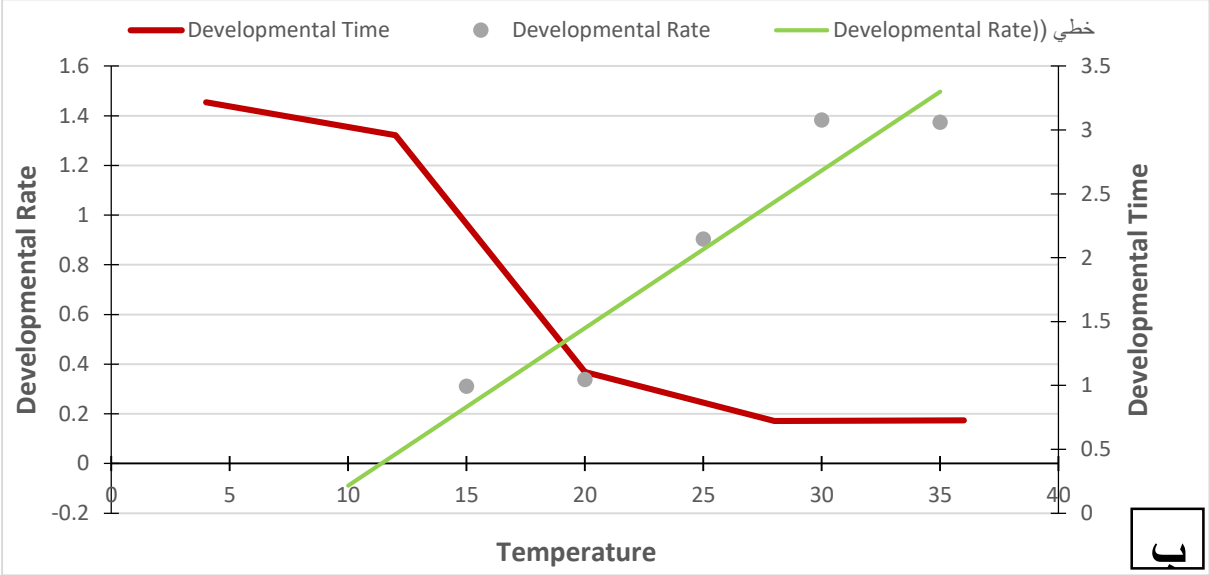
الفئة العمرية		معادلة الانحدار البسيط Simple Linear Regression	معامل الارتباط r Correlation coefficient	درجة الحرارة الحرجة عندما Y=0 Threshold temperature (م°)
مدة حضنه البيض Incubation (Egg)		y = 0.0186x - 0.1816	0.9536	9.763
الدور اليرقي Larva	نشط Active	y = 0.0634x - 0.7234	0.9029	11.410
	ساكن Quiescent	y = 0.0702x - 0.6715	0.9568	9.565
	نشط + ساكن Active + quiescent	y = 0.0333x - 0.3561	0.9464	10.693
الدور الحوري الاول Protonymph	نشط Active	y = 0.0606x - 0.5988	0.8951	9.881
	ساكن Quiescent	y = 0.0721x - 0.6874	0.9506	9.533
	نشط + ساكن Active + quiescent	y = 0.0322x - 0.3073	0.9491	9.543
الدور الحوري الثاني Deutonymph	نشط Active	y = 0.0716x - 0.7567	0.9255	10.568
	ساكن Quiescent	y = 0.0793x - 0.7951	0.9543	10.026
	نشط + ساكن Active + quiescent	y = 0.0378x - 0.3899	0.9457	10.314
بيضة –بالغة (Egg - Adult)		y = 0.007x - 0.0697	0.9867	9.957
بيضة – بيضة Egg- Egg The Generation		y = 0.0064x - 0.0677	0.9770	10.578



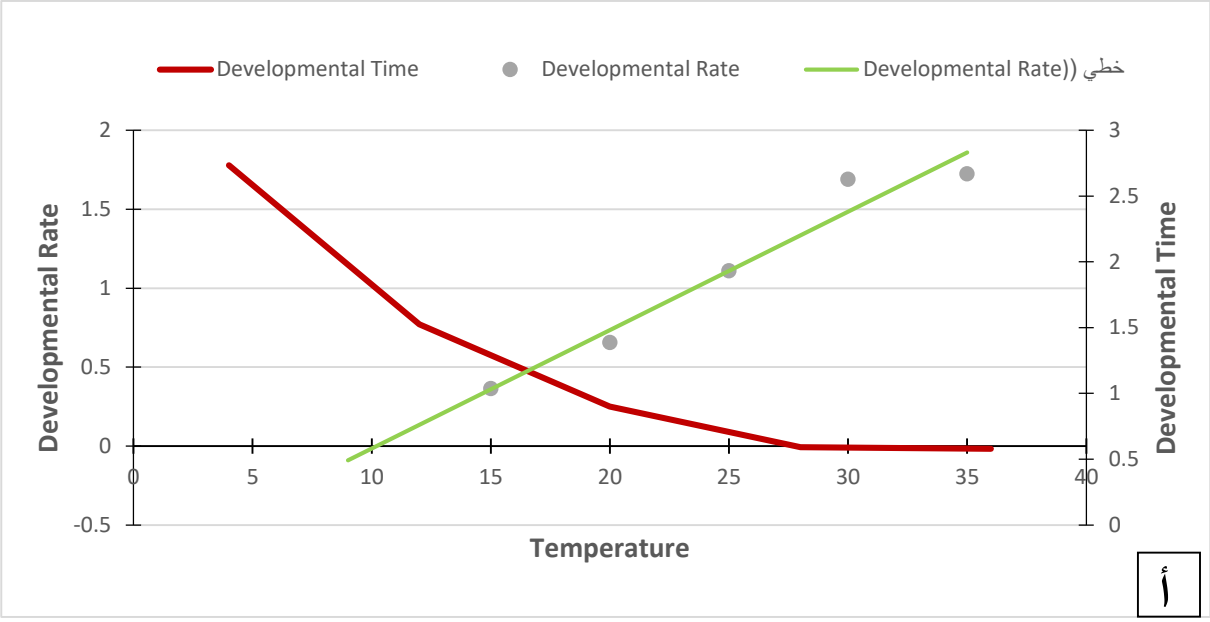


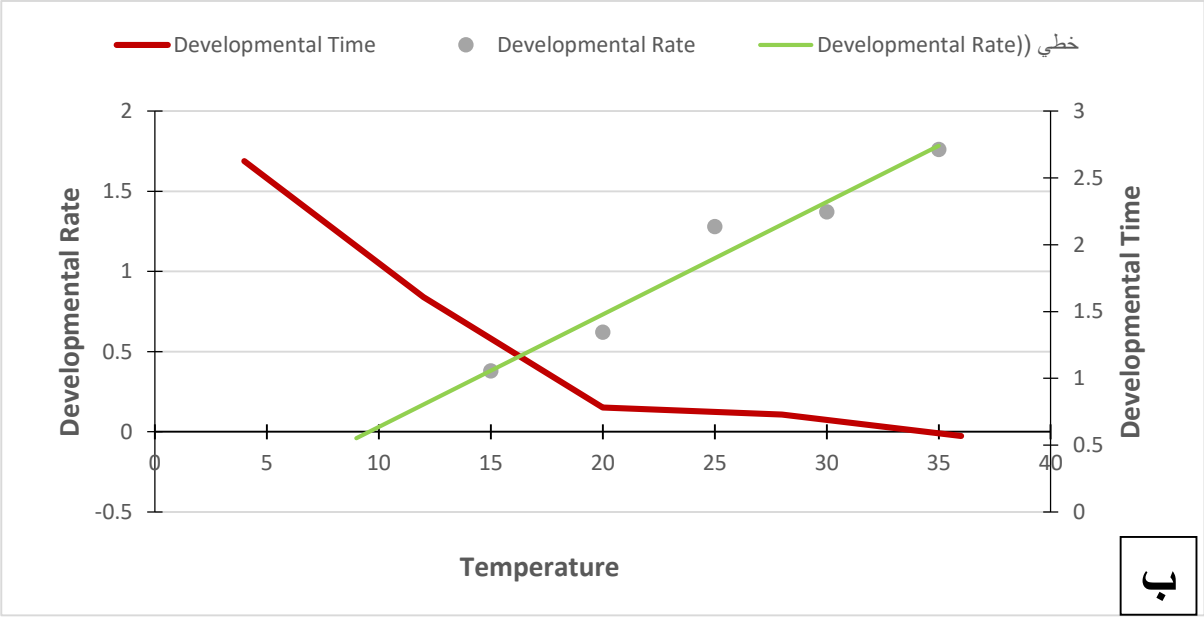
الشكل (1): تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature لحضنة بيض الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. Communis* في المختبر.



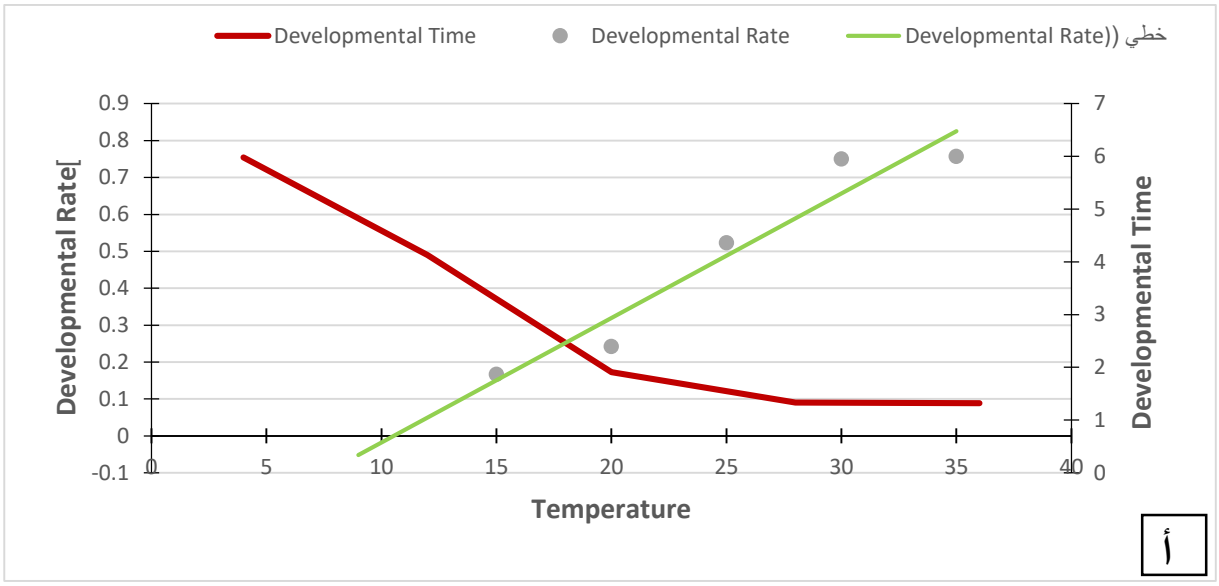


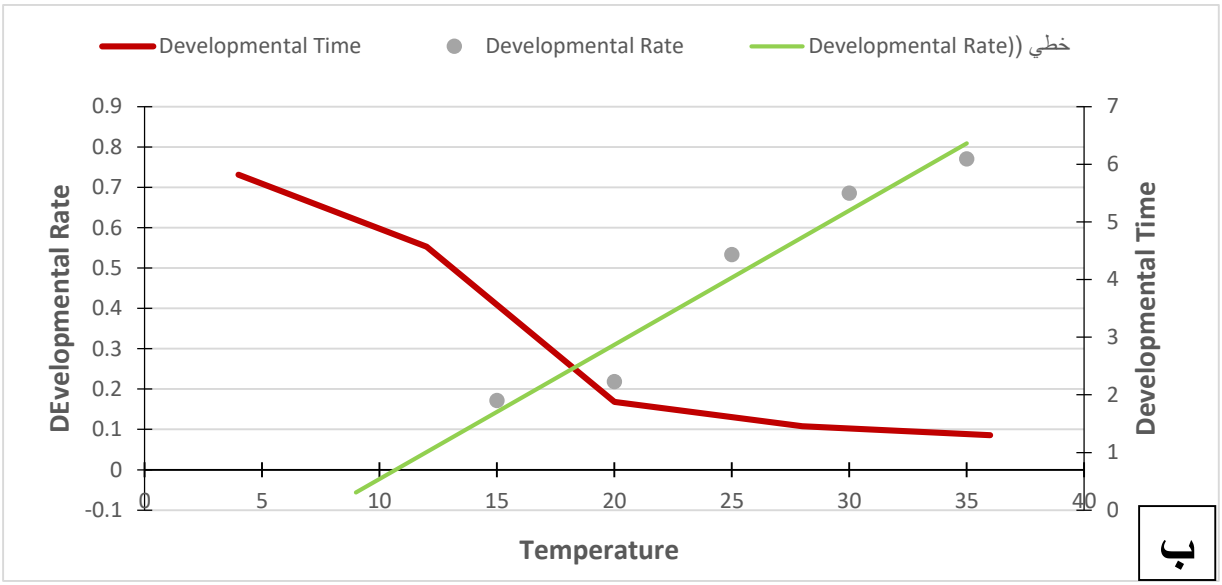
الشكل (2): تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature للدور اليرقي النشط للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على : أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. Communis* في المختبر.



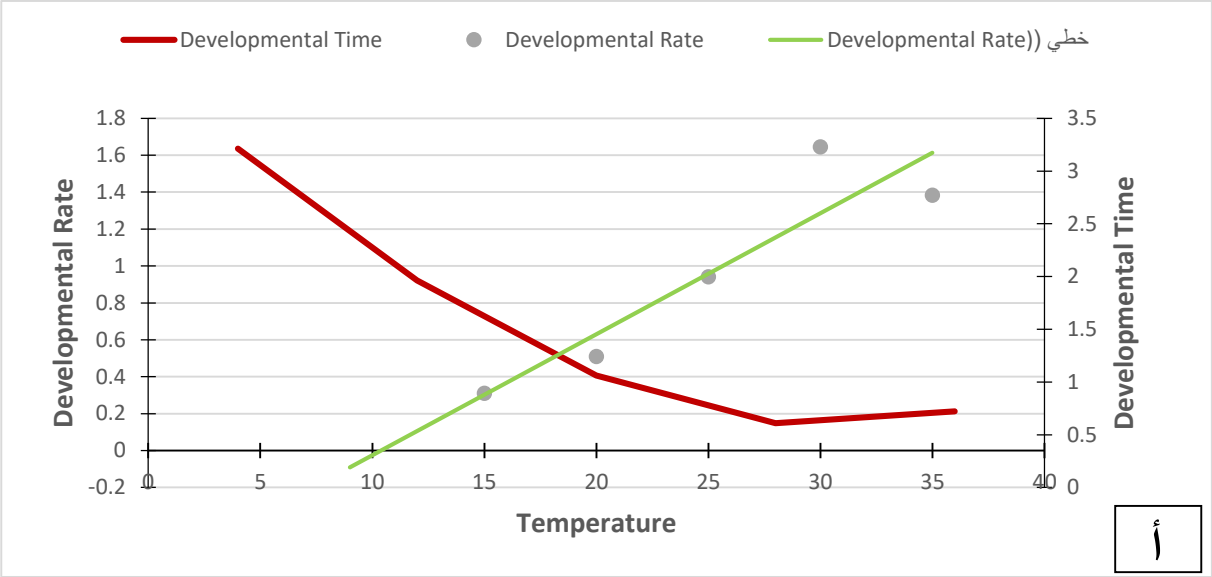


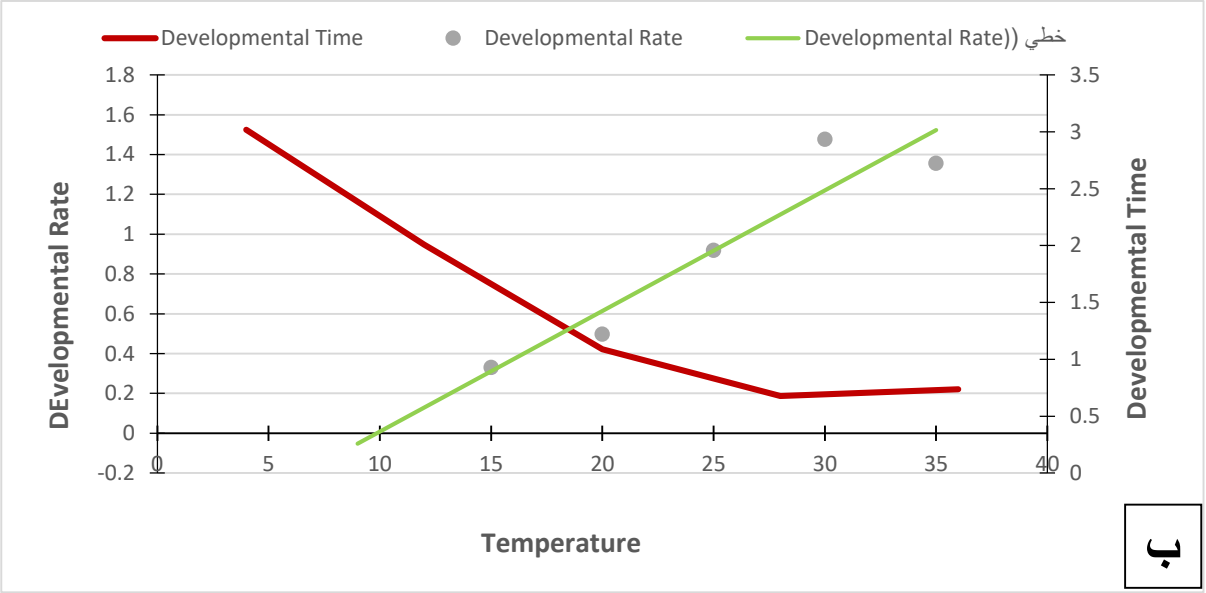
الشكل (3): تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature للدور اليرقي الساكن للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على : أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. communis* في المختبر.



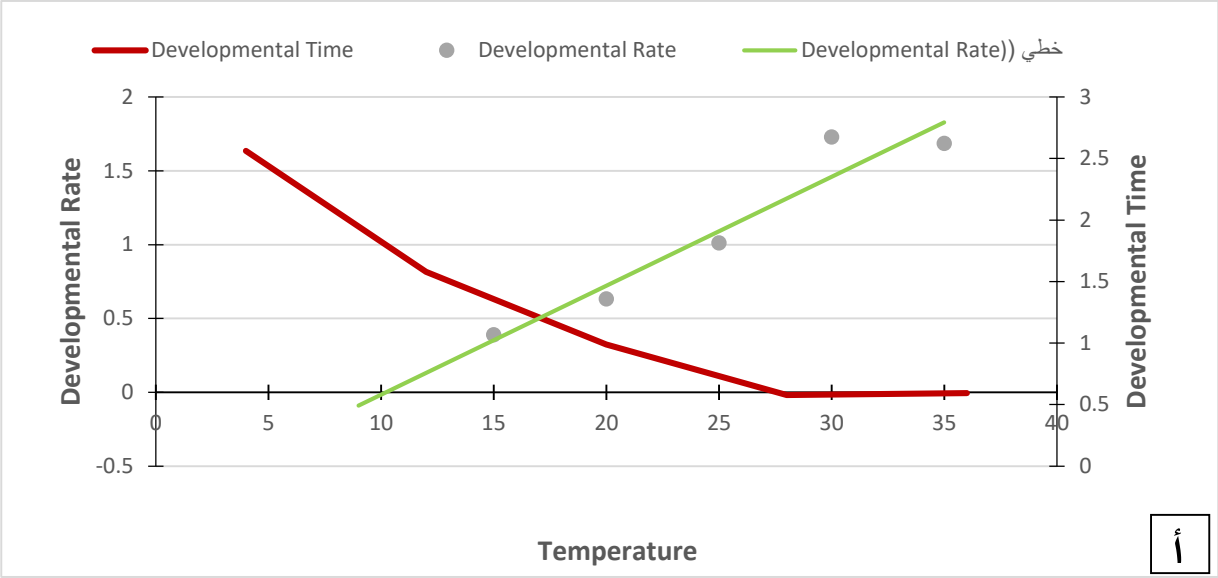


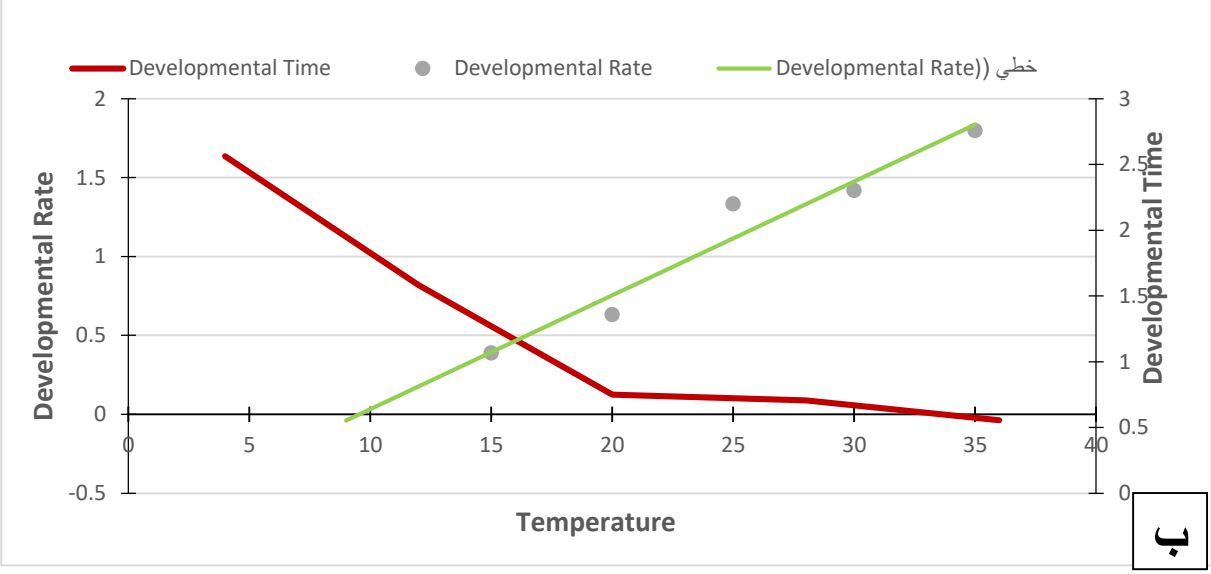
الشكل (4): تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature للدور اليرقي(النشط+ الساكن) للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. Communis* في المختبر .



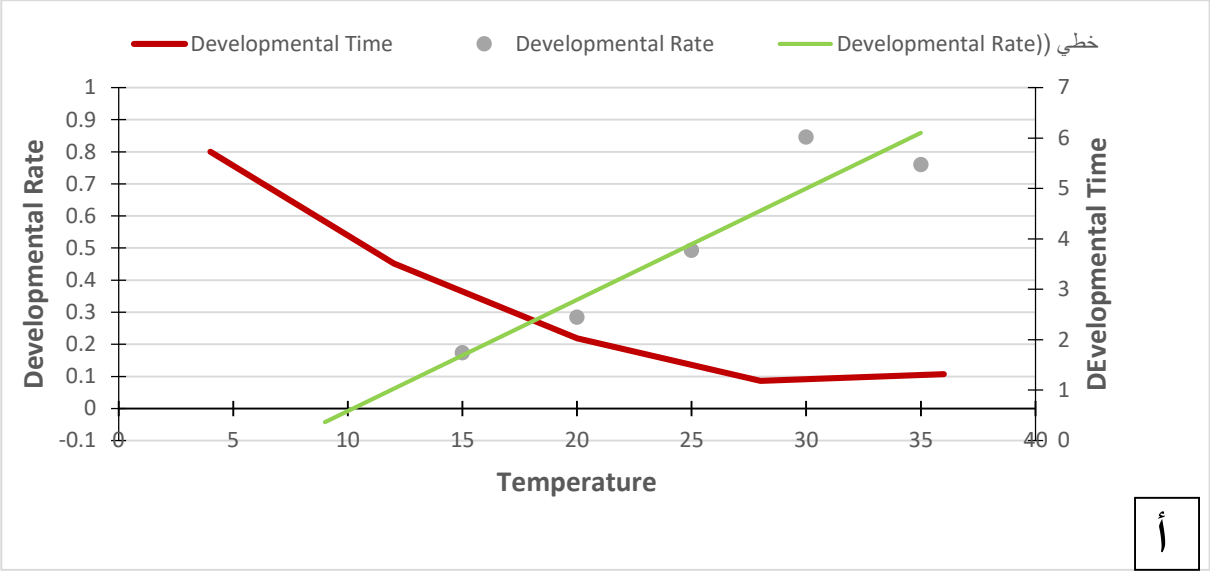


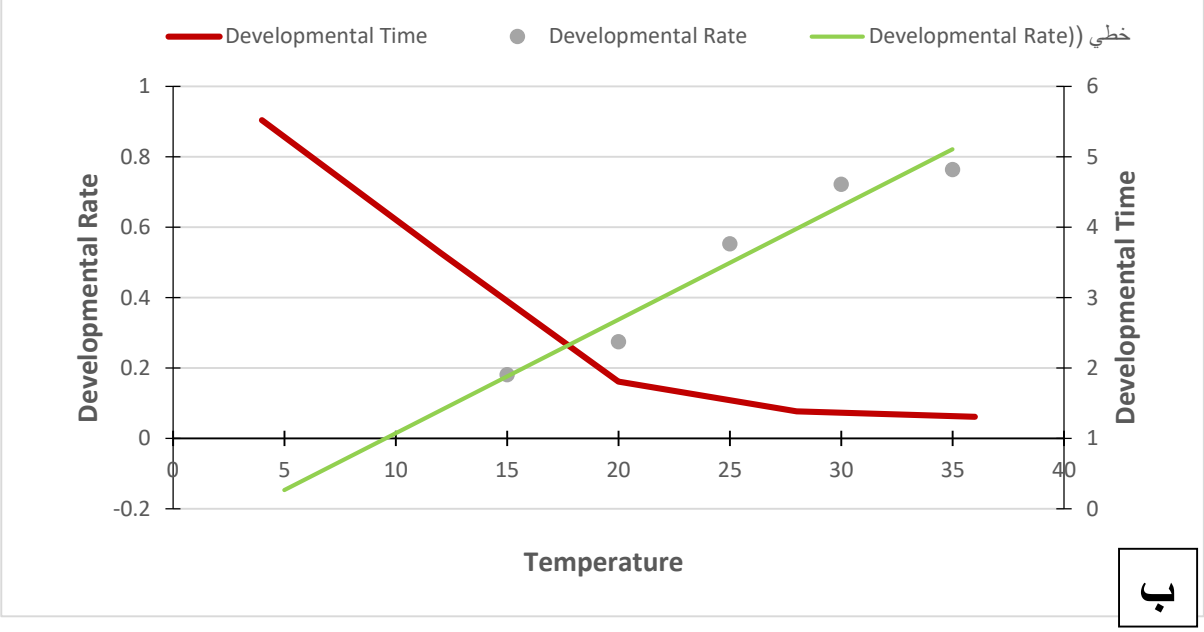
الشكل(5): تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature للدور الحوري الاول النشط للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على : أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. communis* في المختبر.



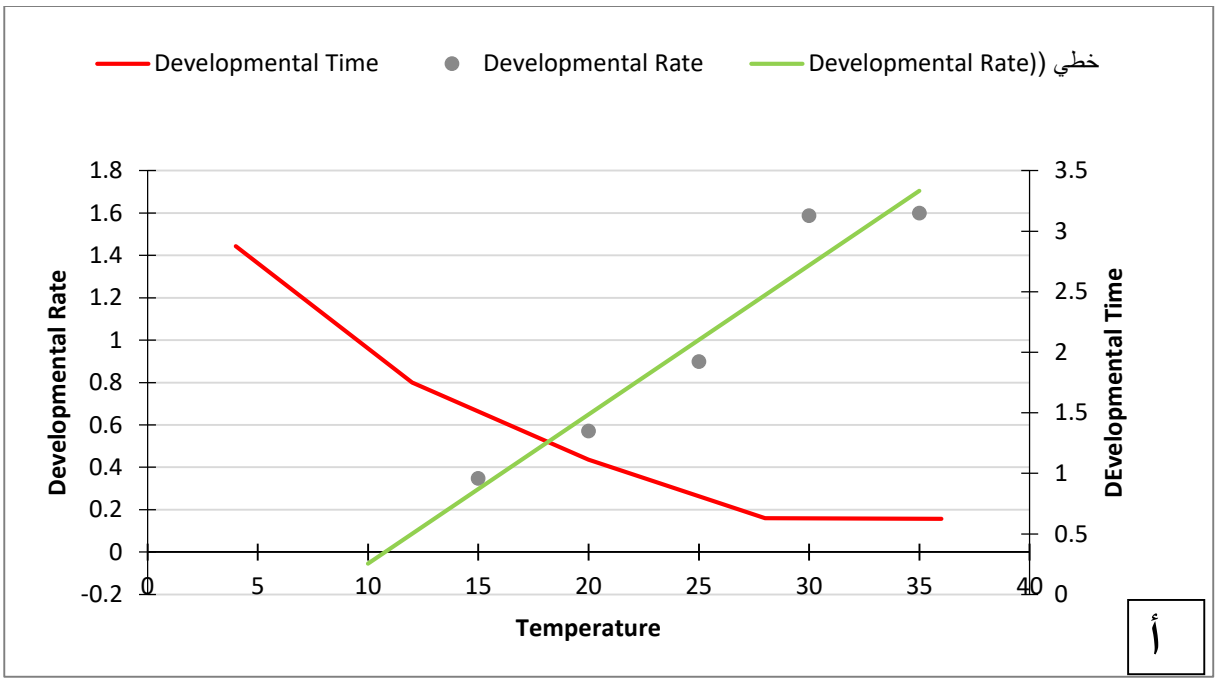


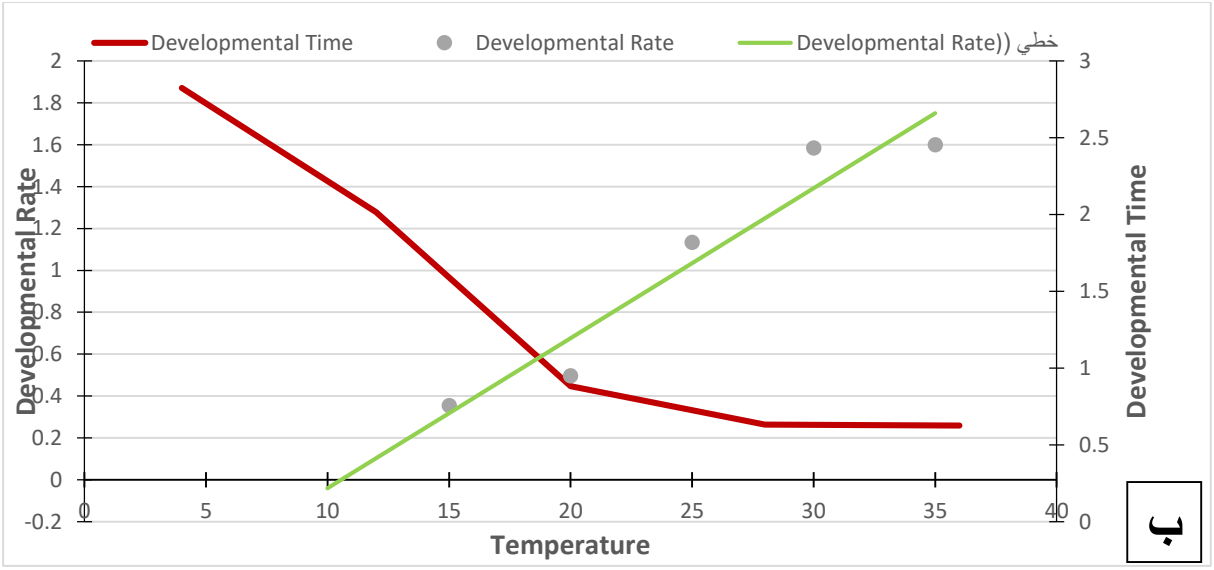
الشكل(6): تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature للدور الحوري الاول الساكن للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على : أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. communis* في المختبر.



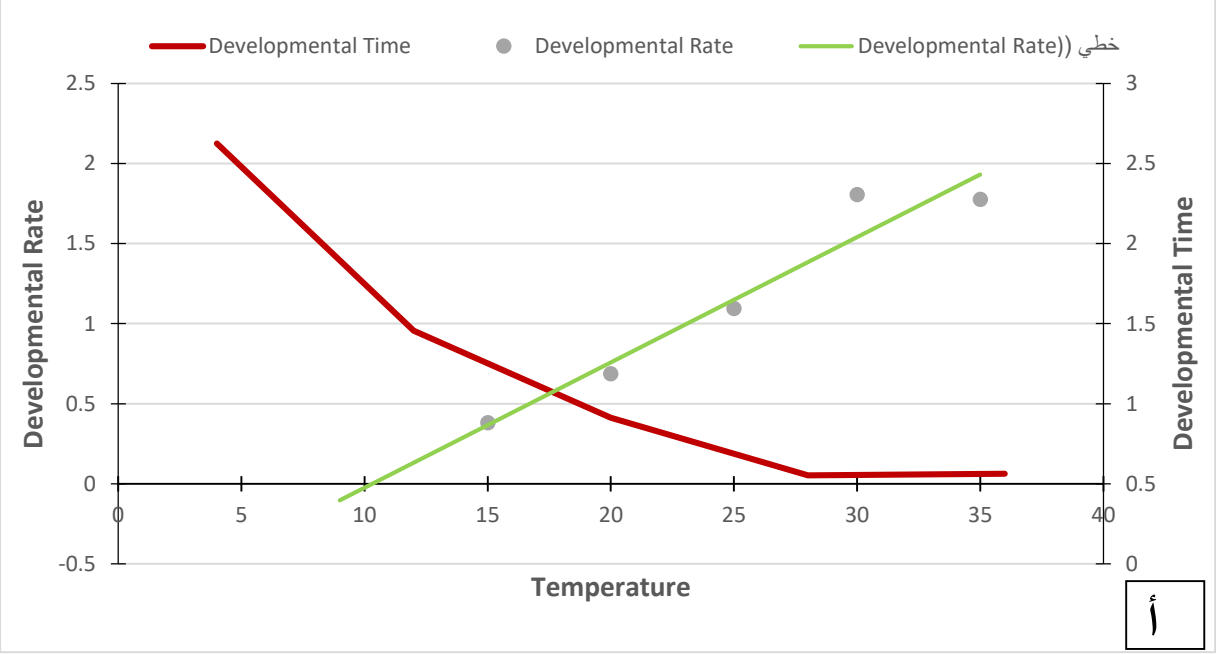


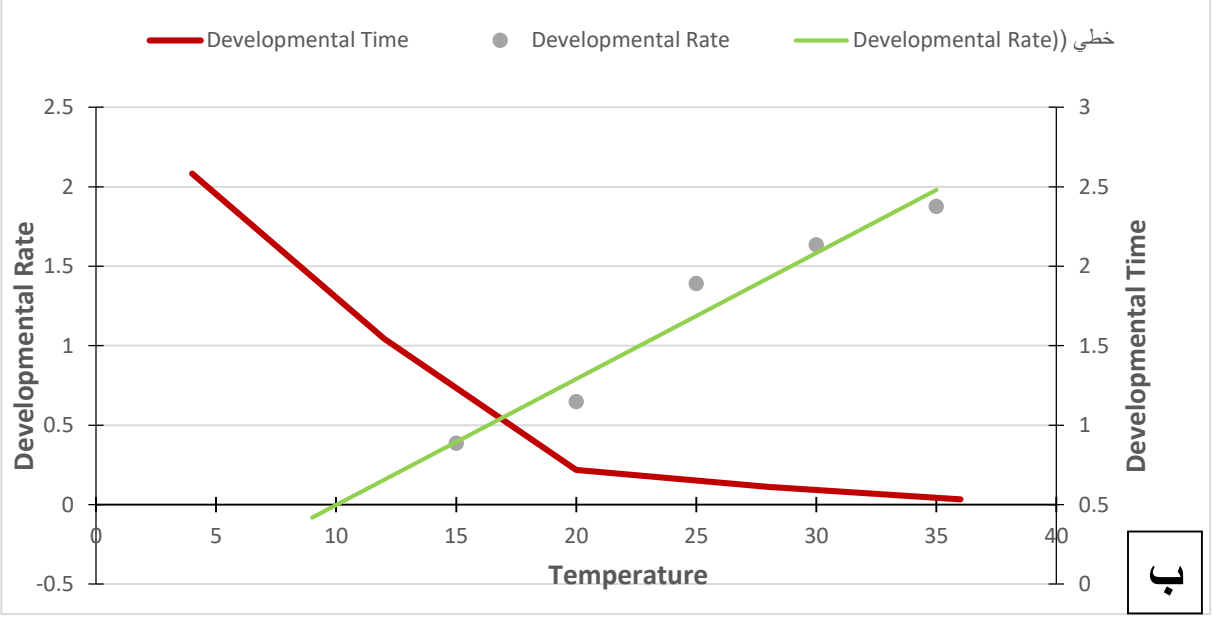
الشكل(7): تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature للدور الحوري الاول (النشط+الساكن) للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على : أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. communis* في المختبر.



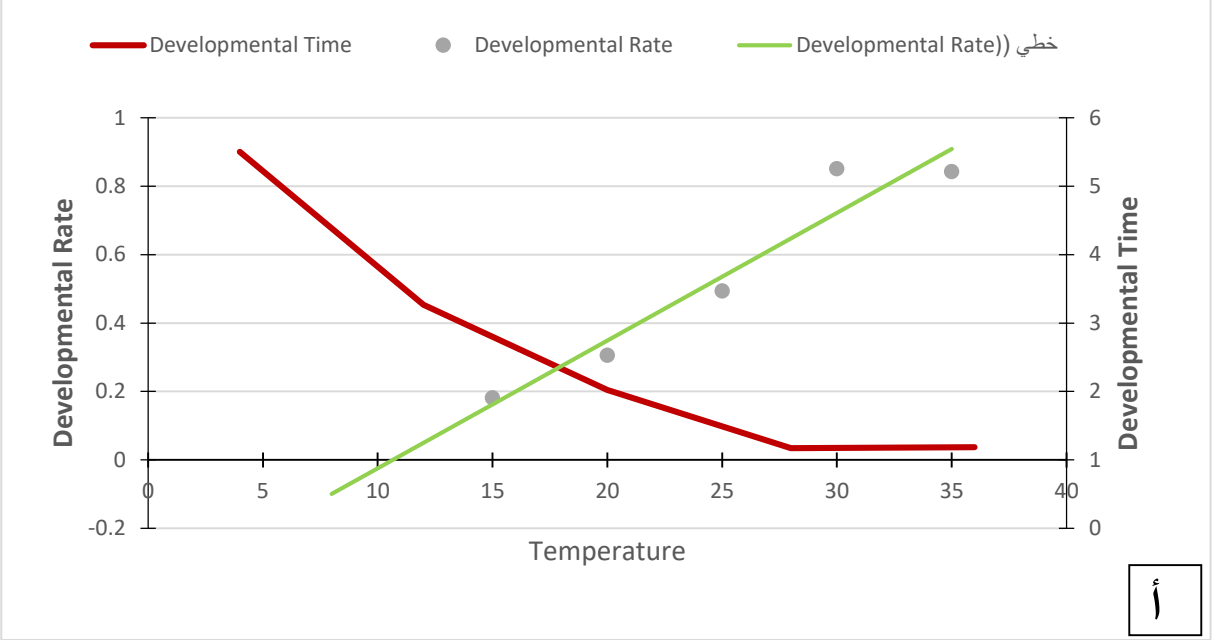


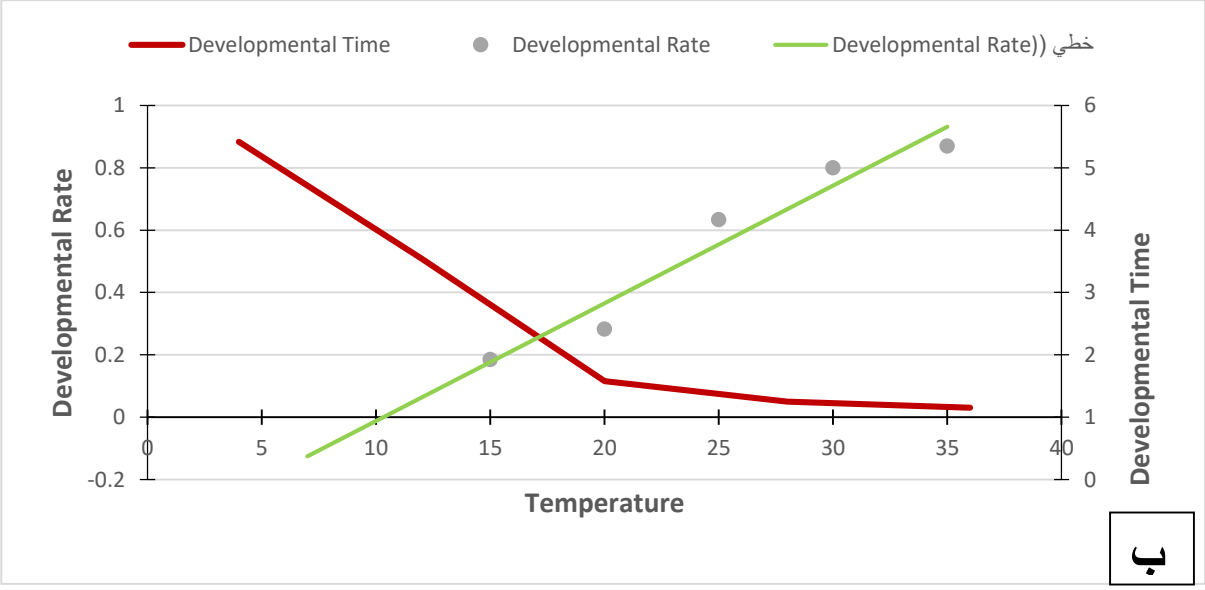
الشكل(8): تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature للدور الحوري الثاني النشط للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على : أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. communis* في المختبر.



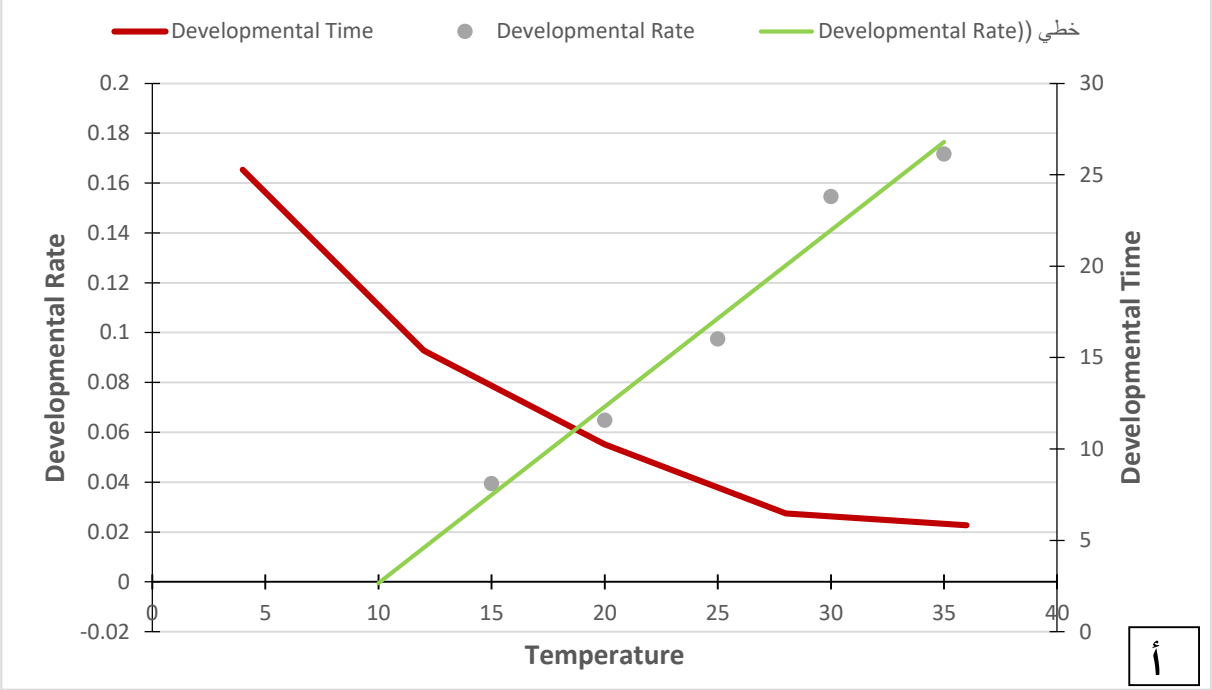


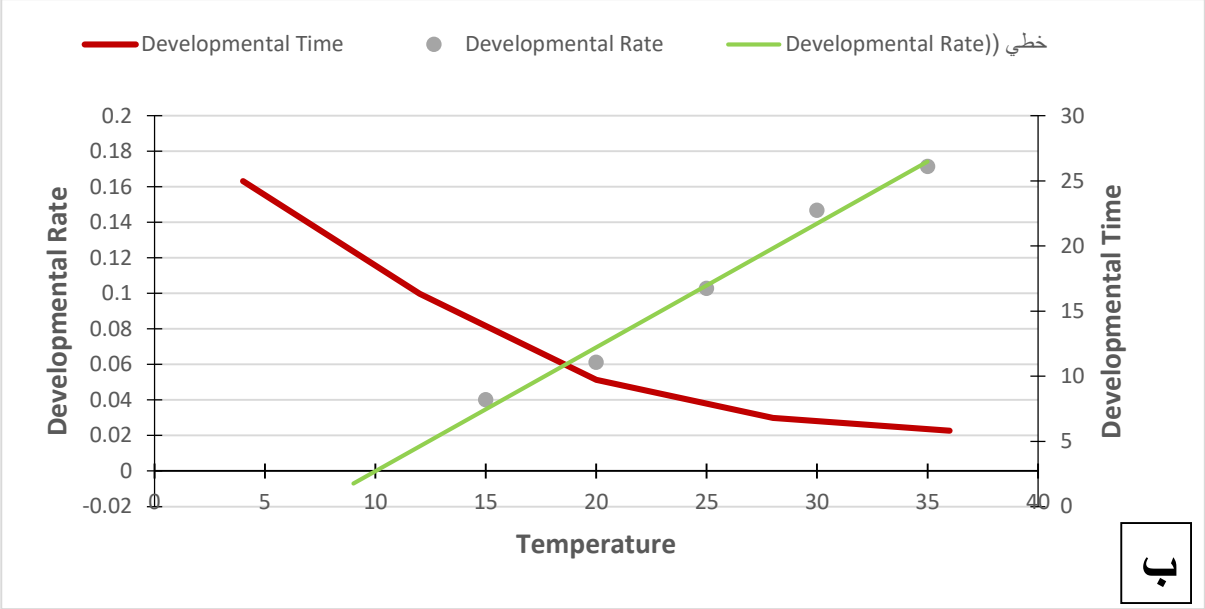
الشكل(9): تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature للدور الحوري الثاني الساكن للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على : أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. communis* في المختبر.



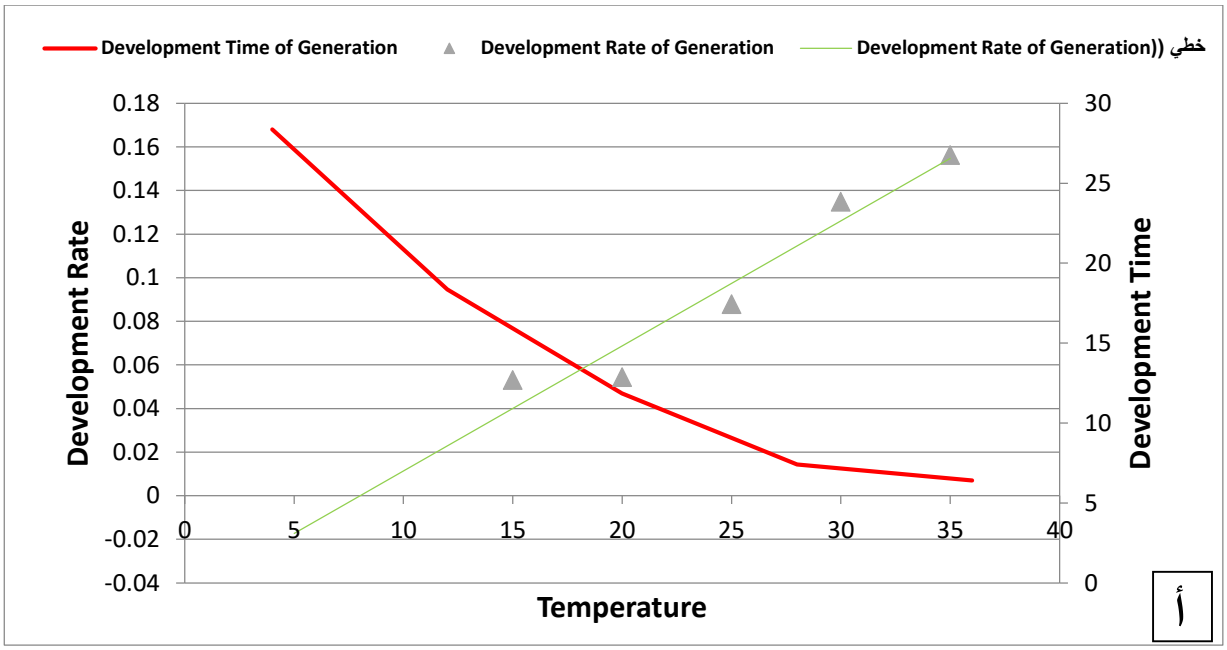


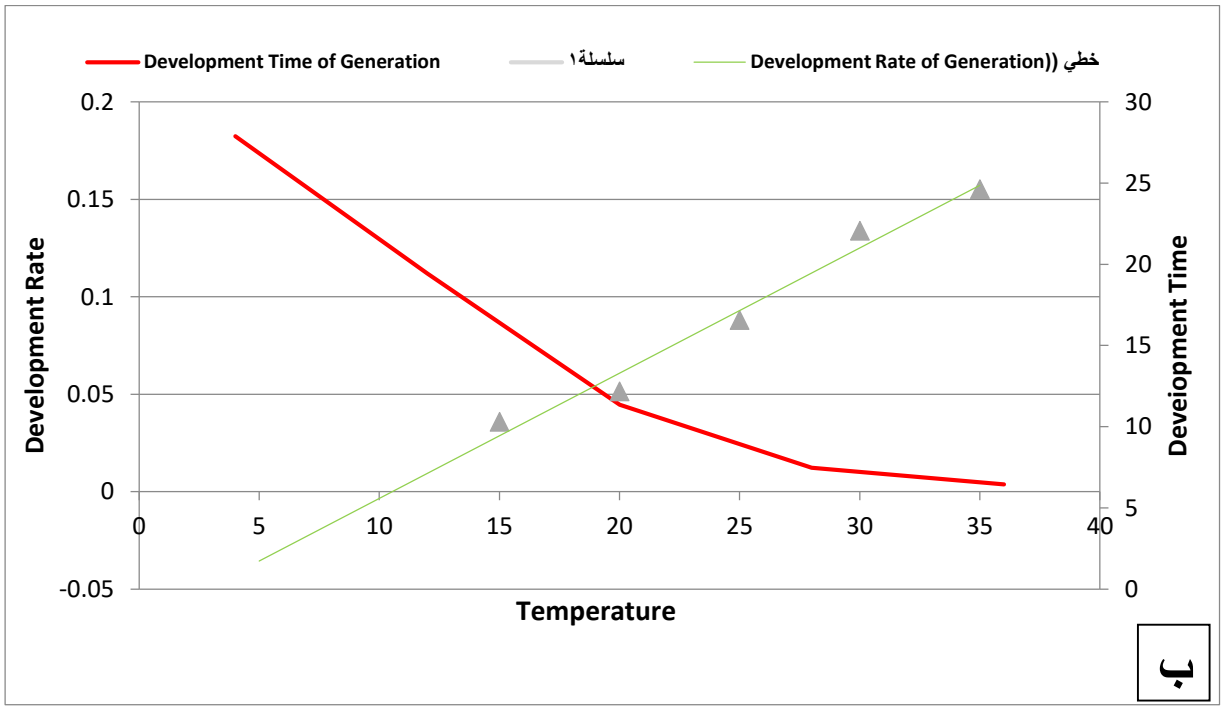
الشكل(10): تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature للدور الحوري الثاني (النشط+الساكن) للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على : أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. communis* في المختبر.





الشكل (11): تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperature من البيضة الى البالغة للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار *C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. communis* في المختبر.





الشكل(12). تحديد درجة الحرارة الحرجة Threshold temperatureمن البيضة الى البيضة (مدة الجيل) للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على: أ. أوراق نبات الخيار*C. sativus* ب. أوراق نبات الخروع *R. communis* في المختبر.

2.1.2.4.الوحدات الحرارية المتجمعة اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* وأوراق الخروع *R. communis* تحت درجات الحرارة المختلفة مختبريا .

بين (جدول 11) بأن الوحدات الحرارية اللازمة لتطور البيض التي ربيت على أوراق الخيار سجلت اختلافا معنويا عن بعضها البعض وسجلت أعلى قيمة لها عند 25 مº 70.575 وحدة حرارية وسجل الدور اليرقي (النشط +الساكن) اعلى قيمة هي 39.105 وحدة حرارية عند 20 مº، 32.314 وحدة حرارية عند 35 مº وكانت الوحدات الحرارية اللازمة لتطور الدور الحوري الأول والثاني (النشط + الساكن) اعلى قيمة من الاحتياجات الحرارية هي 34.334 و 30.446 وحدة حرارية عند 20 مº على التوالي بينما كانت 32.581 وحدة حرارية عند 35 مº للدور الحوري الأول (النشط + الساكن) و29.008 وحدة حرارية عند 25 مº للدور الحوري الثاني (النشط + الساكن)، اما الوحدات الحرارية المتجمعة لتطور الحَلَمْ من بيضة الى بالغة فسجلت اعلى قيمة 153.048 و153.176 مº وحدة حرارية عند درجتي 20 م ºو25 مº على التوالي واقلها 124.944 وحدة حرارية عند 15 مº ، وأما مدة الجيل فبلغت اعلى 219.359 و 200.759 وحدة حرارية عند درجتي 20 و25 م º وأقلها 162.649 و 172.461 وحدة حرارية عند درجتي 30و 35مº ، على التوالي .

أما عند تربية أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين على أوراق الخروع (جدول 12) فكانت الوحدات الحرارية اللازمة لتطور البيض هي 67.042 وحدة حرارية عند 25 مº التي اختلفت معنويا عن الدرجات الحرارية الأخرى التي سجلت أدنى قيمة لها 44.687 وحدة حرارية عند 15 مº، أما الأحتياجات الحرارية اللازمة لتطور اليرقة (النشط + الساكن) هي 42.505 وحدة حرارية عند 20 مº وللدور الحوري الأول (النشط + الساكن) 38.042 وحدة حرارية وللدور الحوري الثاني (النشط + الساكن) 34.327 وحدة حرارية عند 20 مº، والتي اختلفت معنويا عن باقي الدرجات الحرارية وسجلت اقل قيمة 25.071 وحدة حرارية للدور اليرقي (النشط + الساكن) عند 20 مº و27.961 وحدة حرارية عند 25 م º للدور الحوري الأول (النشط + الساكن) و23.174 وحدة حرارية عند 25 م º للدور الحوري الثاني (النشط + الساكن) واما الوحدات الحرارية اللازمة لتطور الحَلَمْ من بيضة الى بالغة سجلت اعلى قيمة لها 163.941 وحدة حرارية عند 20 مº واقلها 125.933 وحدة حرارية عند 15 مº وكان هناك فرق معنويا واضحا بينهما عند الدرجات الحرارية قيد الدراسة وأما مدة الجيل فسجلت أعلي قيمتين (183.022 و 167.742) وحدة حرارية عند درجتي 20 و 25 مº ، على التوالي وأقلها 123.334وحدة حرارية عند 15مº.

قد يكون هذا الاختلاف في الوحدات الحرارية بسبب اختلاف قيم درجات الحرارة الحرجة أو مدة تطور أدوار الحَلَمْ التي تنخفض بارتفاع الدرجات الحرارية مما يترتب عليها اختلاف المتطلبات الحرارية لأدوار هذا الحَلَمْ. وهذا يتفق مع ما توصل اليه Al-Sweedi (2022) عند دراسته الوحدات الحرارية المتراكمة اللازمة لتطور أدوار حلم العنب الكاذب *Tenuiplapus granati* Sayed تحت ظروف المختبر، فوجد ان درجات الحرارة الحرجة التي فوقها تتطور ادواره هي 6.73، 7.89، 9.38،6.47 و7.3 مº عند 15، 20، 25،30 و35 مº ،على التوالي وكذألك اكد بان الوحدات الحرارية التراكمية المطلوبة تختلف باختلاف درجة الحرارة الحرجة ومدة التطور.

أما الوحدات الحرارية اللازمة لتطور مدة ما قبل وضع البيض لأناث الحَلَمْ سواء التي ربيت على أوراق الخيار (جدول13) أو التي ربيت على أوراق الخروع (جدول 14) في المختبر، فسجلت أعلى قيمة لها 27.4 وحدة حرارية عند 15 م° عند تربيتها على أوراق الخيار والتي اختلفت معنويا عن باقي المتطلبات الحرارية التي سجلت اقل قيمة لها 5.53 وحدة حرارية عند 35 م° وعند تربية أدوار الحَلَمْ على أوراق الخروع سجلت قيم المتطلبات الحرارية نفس الاستجابة المعنوية فكانت 28.85 وحدة حرارية عند 15 م° واقلها 5.60 وحدة حرارية عند 35م°، أما الوحدات الحرارية المتجمعة اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ من البيضة الى البالغة إلى أن تضع اول بيضة لها من قبل الانثى (مدة الجيل) (جدول 13) فكانت اعلى قيمة لها 177.078 وحدة حرارية عند 25 م° بينما اقلها 150.52 وحدة حرارية عند 35 م°. عند تربية أدوار الحَلَمْ على أوراق الخروع (جدول 14) فكانت اعلى قيمة 193.561 وحدة حرارية عند 20 م° واقلها 142.912 وحدة حرارية عند 30 م°.

جدول (11). معدل الوحدات الحرارية (DDs) اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* تحت درجات الحرارة المختلفة في المختبر.

الفئة العمرية		معدل الوحدات الحرارية المتجمعة * لكل درجة حرارية Degree Days / Threshold temperature					المعدل (م°)
		15 م°	20م°	25م°	30م°	35 م°	
مدة حضنة البيض		46.031	49.950	70.575	58.738	48.433	54.745
الدور اليرقي Larvae	النشط	14.329	23.975	14.575	14.328	18.002	17.042
	الساكن	13.087	14.925	13.308	11.713	14.319	13.470
	النشط + الساكن	26.749	39.105	27.639	25.954	32.314	30.352
الدور الحوري الاول Protonymph	النشط	14.822	18.858	15.517	11.924	17.820	15.788
	الساكن	12.243	15.447	14.899	11.431	14.648	15.272
	النشط + الساكن	27.369	34.334	29.927	23.358	32.581	29.514
الدور الحوري الثاني Deutonymph	النشط	12.129	16.133	15.811	12.107	14.882	14.212
	الساكن	12.337	14.123	13.421	10.913	13.891	12.937
	النشط + الساكن	23.787	30.446	29.008	22.687	28.630	26.912
بيضة-بالغة Egg-Adult Life cycle		124.944	153.048	153.176	128.977	144.99	141.024
بيضة – بيضة Egg- Egg The Generation		197.121	219.359	200.759	162.649	172.461	190.470

* اعتمدت درجات الحرارة الحرجة لكل دور من أدوار الحَلَمْ المشار اليها في (جدول 9)

جدول (12). معدل الوحدات الحرارية (DDs) اللازمة لتطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* تحت درجات الحرارة الثابتة المختلفة في المختبر.

الفئة العمرية		معدل الوحدات الحرارية المتجمعة * لكل درجة حرارية Degree Days / Threshold temperature					المعدل (م°)
		15 م°	20م°	25م°	30م°	35م°	
مدة حضنة البيض		44.687	51.696	67.042	50.936	52.164	53.305
الدور اليرقي Larvae	النشط	11.549	25.409	15.030	13.440	17.173	16.520
	الساكن	14.266	16.779	12.054	14.897	14.447	14.489
	النشط + الساكن	25.071	42.505	26.825	28.149	31.550	30.820
الدور الحوري الاول Protonymph	النشط	15.454	20.329	16.434	13.620	18.512	16.870
	الساكن	14.011	16.569	11.600	14.429	14.159	14.154
	النشط + الساكن	30.128	38.042	27.961	28.353	33.323	31.507
الدور الحوري الثاني Deutonymph	النشط	12.520	19.005	12.729	12.261	15.27	14.357
	الساكن	12.847	15.399	10.766	12.224	13.311	12.909
	النشط + الساكن	25.384	34.327	23.174	24.607	28.388	27.176
بيضة-بالغة Egg-Adult Life cycle		125.933	163.941	146.202	136.552	146.075	143.741
بيضة-بيضة Egg- Egg The Generation		123.334	183.022	167.742	145.121	157.229	155.290

* اعتمدت درجات الحرارة الحرجة لكل دور من أدوار الحَلَمْ المشار اليها في (جدول 10)

جدول (13) .معدل الوحدات الحرارية (DDs) اللازمة لمدة ما قبل وضع البيض، ومدة الجيل Generation للحلم ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* في المختبر.

درجات الحرارة (م°)	معدل الوحدات الحرارية المتجمعة* لكل درجة حرارية Degree Days / Threshold temperature	
	مدة ما قبل وضع البيض(يوم)	مدة الجيل Generation
15	27.4	152.344
20	24.03	177.078
25	14.8	167.976
30	7.00	135.977
35	5.53	150.52
المعدل	15.75	190.469

* اعتمدت درجة الحرارة الحرجة من (بيضة – بالغة) هي 10.056 الشكل (11- أ)

جدول (14) . معدل الوحدات الحرارية (DDs) اللازمة لمدة ما قبل وضع البيض، ومدة الجيل Generation للحلم ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* في المختبر.

درجات الحرارة (م°)	معدل الوحدات الحرارية المتجمعة* لكل درجة حرارية Degree Days / Threshold temperature	
	مدة ما قبل وضع البيض(يوم)	مدة الجيل Generation
15	28.85	154.783
20	29.62	193.561
25	13.83	160.032
30	6.36	142.912
35	5.60	151.675
المعدل	16.852	155.290

*** اعتمدت درجة الحرارة الحرجة من (بيضة – بالغة) هي 9.957الشكل (11- ب)**

وكذلك يتبين من الجدولين (15 و16)، ان مدة بقاء الأناث أو الذكور أو الذكور والأناث معا ، قد حققت نفس الاستجابة المعنوية وذلك بزيادة قيمها 109.4، 74.6و 96.3 وحدة حرارية عند 15م° لمدة بقاء الاناث او الذكور او الاناث والذكور معا ، على التوالي بينما تقل قيمها (79.5، 48.5 و67.0 وحدة حرارية) عند 35 م°، على التوالي.

جدول (15). معدل الوحدات الحرارية (DDs) اللازمة لمدة بقاء Longevityالطور البالغ الإناث أو الذكور أو الذكور والاناث معا للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* تحت درجات الحرارة المختلفة في المختبر.

درجات الحرارة (م°)	معدل الوحدات الحرارية المتجمعة *لكل درجة حرارية Degree Days / Threshold temperature		
	مدة بقاء الاناث	مدة بقاء الذكور	مدة بقاء الاناث والذكور معا
15	109.4	74.6	96.3
20	97.3	69.1	85.7
25	89.1	66.5	78.0
30	83.4	57.3	77.7
35	79.5	48.5	67.0
LSD** 0.05	23.80	14.42	21.30

* اعتمدت درجة الحرارة الحرجة من (بيضة – بالغة) هي 10.056 الشكل (11- أ)

* *L.S.D اقل فرق معنوي Least Significant Difference

جدول (16). معدل الوحدات الحرارية (DDs) اللازمة لمدة بقاء Longevity الطور البالغ الإناث أو الذكور أو الذكور والاناث معا للحلم ذي البقعتين *T. urticae* التي ربيت على أوراق الخروع *R. communis* تحت درجات الحرارة المختلفة في المختبر.

درجات الحرارة (م°)	معدل الوحدات الحرارية المتجمعة * لكل درجة حرارية Degree Days / Threshold temperature		
	مدة بقاء الاناث	مدة بقاء الذكور	مدة بقاء الاناث والذكور معا
15	147.1	121.0	135.9
20	133.3	112.1	125.8
25	110.3	90.3	101.5
30	77.9	70.2	74.8
35	61.9	48.2	55.7
LSD** 0.05	18.84	14.98	17.17

*** اعتمدت درجة الحرارة الحرجة من (بيضة – بالغة) هي 9.957 الشكل (11- ب)**

****L.S.D اقل فرق معنوي Least Significant Difference**

ويتضح من الجداول (13،14،15و16) بأن تأثير درجات الحرارة قيد الدراسة لها تأثير عكس على الوحدات الحرارية المتجمعة لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي تزيد قيمتها عندما تقل درجة الحرارة وهذا سبب كما ذكرنا سابقا بان العلاقة بين مدة تطور أدوار الحَلَمْ تكون عكسية مع درجات الحرارة المختلفة وبالتالي نسحب هذا التأثير على قيم الوحدات الحرارية المتجمعة اللازمة .

2.2.4. تحديد المتطلبات الحرارية اللازمة لتطورأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* في التنبؤ المبكر بظهور هذه الافة في الحقل.

1.2.2.4. دراسة الوجود الموسمي لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* على اوراق الخروع *R. communis* في قضاء الحسينية – محافظة كربلاء.

يبين جدول (17) بأن أعلى معدل للكثافة العددية لبيض الحَلَمْ هي 2293 بيضة /3 ثقوب دائرية قطر 2سم /ورقة نباتية لشهر اب /2022، بينما مجموع الوحدات الحرارية 4161 وحدة حرارية لنفس الشهر وقد اختلفت معنويا عن عدد البيض 2001 لشهر تموز ويقابلها مجموعة من الوحدات الحرارية 3264 وحدة حرارية، بينما كان عدد البيض 498 بيضة لشهر اذار /2022 عند كان مجموع الوحدات الحرارية هو 449 وحدة حرارية وأما الدور اليرقي فسجل اعلى كثافة عددية 224 يرقة / ثقوب دائرية قطر 2سم /ورقة نباتية لشهر اب والتي اختلفت معنويا عن باقي المعدلات ومنها 193 يرقة لشهر تشرين الأول /2022 ووحدات حرارية 5499 وحدة حرارية ،وحقق دوري الحوري الأول والثاني اعلى قيمة 128 حورية لشهر اب و189 حورية لشهر حزيران، على التوالي واختلفتا معنويا عن باقي القيم بينما حققتا اقل قيمة 118 حورية لشهر حزيران ، 83حورية لشهر اب ،على التوالي في حين وجد كل من (Shishenhbor، Riahi ،2013) عند دراستهما تأثير درجات الحرارة في بعض الأداء الحياتي للحلم ذي البقعتين *T.urticae* على أوراق الخوخ ،فوجد بان الوحدات الحرارية المتجمعة اللازمة لإكمال الحَلَمْ مدة تطوره من بيضة الى بالغة هي 136.43 وحدة حرارية وعندما تكون درجة الحرارة الحرجة هي 13.79 مº للإناث اما الذكور 152.58 وحدة حرارية وعندما تكون درجة الحرارة الحرجة هي 12.11 مº ، وسجل أعلى مجموع للكثافة العددية لأفراد الحَلَمْ من البيضة الى البالغة هو 3027 فرد لشهر اب و 2614 فرد لشهر تموز و2188لشهر أيلول والتي سجلت فرقا معنويا بينهما وعن باقي القيم للأشهر الأخرى ،وقد أجريت دراسة حقلية من قبل Nyoike وOscar (2012) للحلم ذي البقعتين *T.urticae*على الفراولة في ولاية فلوريدا امريكا خلال الموسمين 2009/2008 و2010/2009 حيث حددت أصابه متوسطة وعالية عند الإصابة الأولية بمعدل 10،5 و20 فرد من الحَلَمْ لكل ورقة فراولة وكذألك لاحظا ، ازدياد الكثافة العددية للحلم عند ارتفاع درجات الحرارة فوق 20 مº بعد منتصف شهر شباط للموسم 2009/2008 وفي شهر اذار للموسم 2010/2009 وكان تراكم الوحدات الحرارية أعلى في الموسم 2009/2008 مقارنة بالموسم 2010/2009 ،أما مجمل الكثافة العددية للطور البالغ الاناث والذكور معا فسجل اعلى معدل قيمته 299،244 و238 طور بالغ للأشهر اب، تموز وحزيران، على التوالي هو 4161،3264 و2384 وحدة حرارية واقلها 62 و64طور بالغ للشهرين نيسان واذار، على التوالي ووحدات حرارية 935 و 449 ،على التوالي .

جدول (17). معدل الكثافة العددية لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae* للفترة من بداية اذار – نهاية كانون الأول 2022 حسب الوحدات الحرارية المتجمعة لكل شهر على أوراق الخروع *R. communis* في قضاء الحسينية – محافظة كربلاء.

معدل الكثافة العددية لأدوار الحَلَمْ / ثقوب دائرية قطر 2سم /ورقة نباتية								
التاريخ	الوحدات الحرارية المتجمعة (وحدة حرارية)	البيض Egg	اليرقة Larvae	الدور الحوري الاول Protonymph	الدور الحوري الثاني Deutonymph	البالغة Adult			بيضة- بالغة Life) (cycle
						الذكر	الانثى	المجمل	
اذار	449	498	53	35	22	20	44	64	672
نيسان	935	587	65	48	36	20	43	62	788
مايس	1563	469	75	48	37	26	65	91	720
حزيران	2384	1549	143	118	189	90	148	238	1704
تموز	3264	2001	186	111	72	80	164	244	2614
اب	4161	2293	224	128	83	106	193	299	3027
ايلول	4904	1609	170	99	70	77	133	210	2188
تشرين الاول	5499	1489	193	97	54	73	138	211	1971
تشرين الثاني	5807	1223	133	88	53	58	98	156	1636
كانون الاول	5947	1023	112	69	36	56	80	127	1339
LSD* 0.05		58.73	7.949	4.551	3.134	3.008	5.097	7.493	82.72

*L.S.D اقل فرق معنوي Least Significant Difference

اما بالنسبة لمعدل الكثافة العددية لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* للفترة من 2023/5/31- 1/1/ جدول(18)، فقد سجل كل من شهر نيسان ومايس اعلى معدل لكثافة عددية لأدوار الحَلَمْ حيث تراكم الوحدات الحرارية لها 6886 و7534 وحدة حرارية ،على التوالي ،بالنسبة للبيض 1247 و1452 ،واليرقة

160 و193 يرقة ،وللدور الحوري الأول 104 و119حورية ،الدور الحوري الثاني 72 و101 حورية ،والمجمل من البيضة الى البالغة 1727 و1986 فرد على التوالي وقد سجلت جميع بيانات الكثافة العددية فرقاً معنوياً واضحاً بينها ولجميع الأدوار، وقد يكون ذألك سبب انخفاض وارتفاع درجات الحرارة للأشهر والتي بدورها اثرت على معدل مدة التطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين وكذألك على معدل الكثافة العددية في الحقل .لذا اكد الباحثين السابقين (Nyoike،Oscar،2012) بانه تم تسجيل الإصابة بالحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae*أسبوعيا على مدى 13 و16 أسبوعا خلال موسمي 2009/2008 و 2010/2009 ،على التوالي وعلاقة تأثير درجات الحرارة ومعايير الطقس لتحديد تأثيرها على تعداد الحَلَمْ ،اذا ازدادت الكثافة السكانية للحلم لكل ورقة الى 278 فرد في الموسم 2009/2008 مقارنة ب137فرد في الموسم 2010/2009 ويعزى هذا الاختلاف بشكل رئيسي الى الفروق في درجات الحرارة بين الموسمين والتي اثرت على نمو وتكاثر افراد الحَلَمْ وانخفض محصول الفراولة في 2009/2008 عندما وصل اعداد الحَلَمْ 80 فرد لكل ورقة و 50فرد لكل ورقة في الموسم 2010/2009 .

جدول (18). معدل الكثافة العددية لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T. urticae* للفترة من بداية كانون الثاني – نهاية مايس 2023 حسب الوحدات الحرارية المتجمعة لكل شهر على أوراق الخروع *R. communis* في قضاء الحسينية – محافظة كربلاء.

معدل الكثافة العددية لأدوار الحَلَمْ /3ثقوب دائري قطر 2سم/ورقة نباتية								
التاريخ	الوحدات الحرارية المتجمعة	البيض Egg	اليرقة Larvae	الدور الحوري الاول Protonymph	الدور الحوري الثاني Deutonymph	البالغة Adult			بيضة-بالغة Life) (cycle
						الذكر	الانثى	المجمل	
كانون الثاني	6004	809	151	58	33	27	50	77	1127
شباط	6128	1047	118	69	41	43	85	128	1445
اذار	6445	973	100	77	51	38	64	102	1304
نيسان	6886	1247	160	104	72	58	86	144	1727
مايس	7534	1452	193	119	101	55	93	149	1986
LSD* 0.05		33.15	10.167	4.212	2.921	2.351	3.311	8.796	47.21

*L.S.D اقل فرق معنوي Least Significant Difference

2.2.2.4. التنبؤ المبكر بظهور ادوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* في الحقل.

اكدت الكثير من الدراسات في هذا المجال، بأن تحديد الوحدات الحرارية المتجمعة اللازمة لتطور كل دور من أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين، قد يسهم في التنبؤ بأول ظهورٍ للحلم ومراقبته حقلياً قبل وصول الكثافة العددية لمستوى الحد الاقتصادي الحرج.

في هذه الدراسة، حددت الوحدات الحرارية اللازمة لتطور الحَلَمْ ذي البقعتين من بيضة الى بالغة التي ربيت على أوراق الخروع تحت الدرجات الحرارية الثابتة المختلفة في المختبر (جدول12) والتي كانت قيمتها 146.075 وحدة حرارية وكذلك حددت درجة الحرارة الحرجة الدنيا التي عندها او اقل منها لا يحدث أي نمو او تطور لأفراد الحَلَمْ والتي كانت (9.957 مº) عند تطور الحَلَمْ من بيضة الى بالغة على أوراق الخروع

مختبريا. تم الاستعانة بهاتين القيمتين وبالاعتماد على معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى لكل يوم في الحقل ، تم الحصول على الوحدات الحرارية المتجمعة لكل يوم (الملحق 6 و8)، وكان اول تسجيل لإكمال دورة حياة (بيضة – بالغة) في يوم 2022/2/18 وجد تراكم وحدات حرارية مقدارها 146.42 وحدة حرارية في الحقل (الجدول19 والملحق 5) تمثل اقرب قيمة لمجموع الوحدات الحرارية (146.075 وحدة حرارية) في المختبر ولمعرفة بداية دورة الحياة الثانية نضرب قيمة الوحدات الحرارية من بيضة الى بالغة (146.075 وحدة حرارية) في رقم 2 فتكون القيمة 292.150 وحدة حرارية ونقربها لأقرب قيمة في الحقل فتكون يوم 2022/3/8 وهي 299.394 وحدة حرارية ،وبالطريقة نفسها يمكن تحديد عدد دورات الحياة لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين والتي كانت مجموعها (52) دورة حياة للفترتين 2022/12/31-3/1 و 2023/5/31-1/1. وكذلك نحصل على نفس هذا العدد من دورات الحياة وذلك بقسمة المجموع الكلي للوحدات الحرارية (الملحق 6) هو 7533.51 وحدة حرارية على المجموع الوحدات الحرارية اللازمة للتطور من بيضة الى بالغة (الجدول 12) وهي 146.07 وحدة حرارية.

لذا يتضح من هذه الدراسة (الجدول 18 والملحقين 5 و 6) ، بان الحَلَمْ احتاج الى 49 يوم لكي نسجل اول دورة حياة للحلم من (بيضة – بالغة) والى 54 يوما لكي تسجل اول جيل للحلم (الجدول19 والملحقين 7 و 8) ، وعند ارتفاع درجات الحرارة تقل مدة التطور أدوار الحَلَمْ مما يترتب عليه بان مدة تطور دورة الحياة والجيل للحلم في الحقل وتكون مابين (5-8) يوما (ملحقي 5 و 6) و(6-10) يوما بالنسبة لمدة تطور الجيل في الحقل (ملحقي 7 و 8) ثم تزداد مدة تطور دورة الحياة وكذلك الجيل للحلم بانخفاض درجات الحرارة في الحقل فتبلغ 49 يوماً لتطور دورة الحياة و54 يوما لتطور مدة الجيل .

بالنسبة لعدد دورات الحياة ومدة الجيل للفترتين من 1/1 – 2022/12/31 و الفترة من 1/1 – 31/ 5/ 2023 ، فبلغت 52 دورة حياة (الجدول 19 و الملحق 5) والى 45 جيل (الجدول20 والملحق 7) ، وتزداد أعداد دورة الحياة والأجيال بارتفاع درجات الحرارة المناسبة للنمو والتطور فبلغت مابين (3 – 6) دورة حياة للأشهر نيسان ومايس وحزيران وتموز وآب وأيلول وتشرين الاول ثم تنخفض أعدادها في الاشهر تشرين الثاني وكانون الاول والثاني وشباط وآذار لتعاود زيادة عددها مرة أخرى في الاشهر اللاحقة وسجلت اعلى عدد دورات الحياة في الاشهر حزيران وتموز وآب أذ بلغت 6 دورات حياة لكل شهر (الجدول19 و الملحق 5)، بينما يبين (الجدول20 والملحق 7) بأن عدد الاجيال للحلم مابين (3-6) جيل للأشهر نيسان ومايس وحزيران وتموز وآب وأيلول وتشرين الاول ثم تنخفض أعدادها في الاشهر تشرين الثاني وكانون الاول والثاني وشباط وآذار لتعاود زيادة عددها مرة أخرى في الاشهر اللاحقة وسجل أعلى عدد للأجيال في شهر تموز وهو 6 جيل ،لذا من المعروف ان اغلب الاناث الحشرية والاكاروسية تدخل فترة سبات شتوي

Hibernation بسبب انخفاض درجات الحرارة و الذي يعد من الأسباب الرئيسية بالإضافة الى أسباب أخرى ولهذا فان الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* يدخل مرحلة السبات الشتوي كإناث تسمى Deutogyne او البيض (الملاح ،2009) ، وفي دراستنا هذه وحسب درجات الحرارة العظمى والصغرى التي حصلنا عليها من جهات رسمية تبين بان أدوار الحَلَمْ المختلفة كانت متواجدة طيلة فترة الدراسة (الجدولين 17و18) على أوراق الخروع في الحقل ولم يسجل أي فترة سبات للحلم وهذا قد يعزى الى التغيرات المناخية التي يتعرض لها العالم بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري مما أدى الى الارتفاع الغير طبيعي لدرجات الحرارة مما اثر على نشاط الكائنات الحية وبالأخص اذا اخذنا بنظر الاعتبار بان الحَلَمْ ذي البقعتين صغير الحجم وقد يفرز نسيج عنكبوتي وكذلك يستفاد من الضرر الذي يلحقه بالورقة النباتية مثل التفاف حوافها هذا مما يترتب عليه بان تكون بيئته الدقيقة المتواجد فيها بان الظروف البيئية لاتصل الى مرحلة التطرف الذي تصل اليه البيئة المحيطة به وبذلك مما يمكنه من مقاومة هذا الارتفاع في درجات الحرارة والظروف الأخرى لاستمرار نشاطه على النبات العائل.

ومن النتائج التي حصلنا عليها في التجارب المختبرية في هذه الدراسة، يمكن لنا تحديد الدرجة الحرارية الحرجة لتطور كل دور من أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين وكذلك الوحدات الحرارية المتجمعة اللازمة لكل دور من ادوار هذا الحَلَمْ والوحدات الحرارية اللازمة لتطور الحَلَمْ من بيضة الى بالغة (دورة الحياة) ومن بيضة –بيضة (مدة الجيل) والتي يمكن من خلالهما يمكن التنبؤ بأول ظهور لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين في الحقل في الموسم القادم وذلك بعد الاستعانة بمعدلات درجات الحرارة في الحقل .

جدول (19). عدد دورات الحياة للحلم ذي البقعتين *T.urticae* للفترتين من 1/1/ - 2022/12/31 و 1/1 - 2023/5/31 حسب الوحدات الحرارية المتجمعة في الحقل في قضاء الحسينية / محافظة كربلاء .

التاريخ	عدد دورات الحياة	الوحدات الحرارية المتجمعة* في الحقل
شباط /2022	1	146.42
اذار/2022	2	291.751 ، 433.14
نيسان/2022	3	586.127 ، 732.757 ، 862.501
مايس/2022	4	1011.445، 1150.089 ، 1293.99، 1440.991
حزيران/2022	6	1589.749، 1870.079 ، 1737.707، 2026.737، 2170.252 ، 2327.01
تموز/2022	6	2468.125، 2607.34 ، 2745.155 ، 2886.97 ، 3037.285 ، 3175
اب/2022	6	3327.215، 3458.087، 3656.288، 3738.217، 4020.147 ، 3884.032
أيلول/2022	6	4188.905، 4332.72، 4473.235،4597.65 ، 4743.408 ، 4903.652
تشرين الأول/2022	4	5035.31، 5177.193، 5315.894 ، 5465.981
تشرين الثاني/2022	2	5607.954،5750.899
كانون الأول/2022	1	5894.102
شباط/2023	1	6037.076
اذار/2023	2	6184.309، 6325.481
نيسان/2023	3	6466.676 ، 6600.213، 6744.743
مايس/2023	5	6900.49، 7045.594 ، 7189.825 ، 7324.333،7467.701
المجمل	52	

*اعتمدت الوحدات الحرارية اللازمة لتطور الحلم ذي البقعتين من بيضة – بالغة (دورة الحياة) هي 143.741وحدة حرارية

جدول (20).عدد الأجيال للحلم ذي البقعتين *T.urticae* للفترتين 3/1 - 2022/12/31 و 1/1 - 2023/5/31 حسب الوحدات الحرارية المتجمعة في الحقل في قضاء الحسينية / محافظة كربلاء.

التاريخ	عدد الأجيال	الوحدات الحرارية المتجمعة * في الحقل
شباط /2022	1	156.424
اذار/2022	1	312.93
نيسان/2022	3	463.104 ، 629.546 ، 781.166
مايس/2022	4	941.664 ، 1092.96، 1256.84 ، 1400.19
حزيران/2022	4	1559.53 ، 1876.89 ، 2019.5، 2174.53
تموز/2022	6	2334.26 ، 2469.67 ،2659.83، 2801.04 ، 2970.37،3109.48
اب/2022	5	3265.29 ، 3417.8، 3577.43، 3746.56، 3905.89
أيلول/2022	5	4044.6، 4212.73، 4421.81، 4562.64، 4721.82
تشرين الأول/2022	3	4869.27، 5025.75، 5178.22
تشرين الثاني/2022	2	5331.54، 5492.37
كانون الأول/2022	1	5648.45
شباط/2023	1	5803.21
اذار/2023	2	5966.34، 6120.74
نيسان/2023	3	6280.18، 6429.04، 6583.59
مايس/2023	4	6733.49، 6892.61، 7047.75، 7205.03
المجمل	45	

*اعتمدت الوحدات الحرارية اللازمة لتطور الحلم ذي البقعتين من بيضة – بيضة (مدة الجيل) هي 151.675 وحدة حرارية

5.الاستنتاجات والتوصيات

1.5 الاستنتاجات

1. تأثير درجات الحرارة على مدة تطور اللازمة Development Time للحلم ذي البقعتين *T.urticae* تأثير عكسي ،اذا تقل بارتفاع درجة الحرارة والعكس صحيح .

2. أما مدة تطور اليومي Development Rate للحلم ذي البقعتين *T.urticae* تأثير إيجابي إذ تزداد بارتفاع درجات الحرارة والعكس صحيح .

3. المدى الحراري المناسب لتطور أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* مابين (25-35 م°) وتقل مدة دورة الحياة ومدة الجيل بارتفاع درجات الحرارة ضمن هذا المدى الحراري المناسب.

4. يمكن تحديد درجات الحرارة الحرجة Threshold temperature لكل دور من أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* من خلال هذه العلاقة مابين مدة التطور اليومي للحلم ودرجات الحرارة قيد الدراسة باستخدام معادلة الانحدار البسيط .

5. الوحدات الحرارية اللازمة لتطور الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* من بيضة الى بالغة (دورة الحياة) هي 146.075 وحدة حرارية والوحدات الحرارية اللازمة لتطور الجيل واحد هي 155.290 وحدة حرارية عند تربيته على اوراق الخروع في المختبر .

6. على ضوء ما جاء في (5) أعلاه، يمكن تحديد اول ظهور للحلم ذي البقعتين *T.urticae* في الحقل بعد تراكم الوحدات الحرارية اللازمة لتطوره من بيضة الى بالغة في الحقل بعد الاستعانة بمعدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى التي يحصل عليها من دوائر الانواء الجوية ومن ثم طرحها من درجة الحرارة الحرجة وبالتالي يمكن التنبؤ بظهورها في الموسم اللاحق .

7. يمكن حساب عدد دورات الحياة وعدد الاجيال للحلم في الحقل، لذا كان عدد دورات الحياة للحلم في هذه الدراسة هي (52) دورة حياة وعدد أجياله (45).

8. في هذه الدراسة ، لم يسجل أي دور من أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* دخل مرحلة السبات الشتوي وكانت أدوار الحَلَمْ في مرحلة نشاط طيلة فترة الدراسة للفترتين من 3/1 -2022/12/31 و -2023/5/31 1/1 وهذا قد يكون سبب التغيرات المناخية التي يمر بها العالم بسبب الاحتباس الحراري.

2.5. التوصيات

1. إجراء المزيد من الدراسات حول نظام الوحدات الحرارية Degree Days ولآفاتٍ أخرى لنتمكن من تحديد أول ظهور لها في الحقل، وكذلك عمل دليل حراري لتحديد اوقات ونشاطها مما يمكننا من اتخاذ إجراءات وقائية لتقليل اضرارها وتجنب وصولها الى المستوى الحد الحرج الاقتصادي.

2. الاعتماد على برنامج نظام الوحدات الحرارية في اتخاذ قرار المكافحة وتجنب استخدام الجداول الزمنية المحددة مسبقا.

3. توجيه الدوائر الزراعية بالاعتماد على هكذا دراسات والاستفادة من المعلومات الواردة فيها لكي تحقق الغاية المرجوة فيها وتوعية المزارعين بأهميتها لفهم طبيعة الافة وتحديد مواعيد ظهورها والاضرار التي تلحقها بالكثير من المحاصيل ذات الأهمية الاقتصادية من خلال التنسيق مع المؤسسات التعليمية والدوائر الزراعية المختصة.

المصادر

المصادر العربية

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

الجهاز المركزي للإحصاء، وزارة التخطيط.(2020). تقرير انتاج المحاصيل الثانوية والخضروات حسب المحافظات لسنة 2020.

الـــــــراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله .(1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مطبعة جامعة الموصل .488 صفحة.

الراوي، علي .(1988). النباتات السامه. من مطبوعات وزارة الزراعة والري- الهيئة العامة للبحوث الزراعية والموارد المائية- المعشب الوطني ابو غريب الطبعة الثالثة. 138صفحه.

السويدي، طه موسى محمد.(2003). التجميع الحراري وبناء جداول القابلية التكاثرية والحياة لحلم الغبار على النخيل. رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة بغداد .51 صفحة.

الشاذلي، محمد محمد.(2000). مبادئ علم بيئة الحشرات. مصر، دار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى. 508 صفحة

العميري، خالد اعميري.(2009). دراسة مختبرية وحيوية لمكافحة حشرة البق الدقيقي Homoptera (Pseudococcidae)بالمفترسين *Cryptolaemus montrozeiri Muls* و : Coleoptera / Nepaecoccus viridis (Newst) Scymnus syriacus (Coccinillidae) *Marseil* على أشجار الحمضيات في وسط العراق. رسالة ماجستير الكلية التقنية المسيب - هيئة التعليم التقني.

المالكي، فاطمة علي عاصي .(2018). مقاومة الحَلَمْ ذو البقعتين(Koch) *Tetranychus urticae* (Acari:Tetranychidae) على نبات الباذنجان باستعمال بعض فطريات المقاومة الاحيائية. رسالة ماجستير. جامعة البصرة-كلية الزراعة.65 صفحة.

الملاح، نزار مصطفى.(2015) . حلم الزراعة المحمية التشخيص والحياتية والمكافحة، دار الكتب لطباعة والنشر جامعة الموصل 370 -صفحة.

الملاح، نزار مصطفى. (2009). الاكاروسات الأساسية والاقتصادية والمكافحة. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.780 صفحة.

النعيمي، خولة طه إسماعيل. (2007). العلاقة بين تأثير استعمال المبيدات الحشرية نيونيكوتينويد Neonicotionid وفرضية التحفيز الدقيق Hormoligosis Hypothesis على حياتية الحَلَمْ ذو البقعتين(Koch) *Tetranychus Urticae* واعدائه الطبيعة على محصول القطن. اطروحة دكتوراه – جامعة بغداد – كلية الزراعة .68 ص.

حسون، مريم اقبال .(2015). استخدام بعض عناصر الإدارة المتكاملة في مكافحة الحَلَمْ ذو البقعتين (Koch) *Tetranychus urticae* (Acariformes:Tetranychidae) على نباتات العائلة الباذنجانية في الزراعة المحمية . رسالة ماجستير.الكلية التقنية /المسيب.جامعة الفرات الأوسط .86 ص.

صقر، إبراهيم عزيز؛ ماجدة محمد مفلح؛ رندة احمد سلمان .(2018). كفاءة بعض المستخلصات النباتية والمبيدات الكيميائية والاعداء الحيوية في السيطرة على مجتمعات الاكاروس الأحمر ذو البقعتين (Koch) *Tetranychus urticae* على البندورة في الزراعة المحمية .المجلة السورية للبحوث الزراعية .5. 217-228.

طه، حسن علي احمد، محمد رجائي عباس، مصطفى حلمي، وحسن عبد الحميد عزوز.(2006). تقويم قابلية بعض أصناف القطن للإصابة بالاكاروس العنكبوتي ذو البقعتين *Tetranychus urticae*(Koch) في مصر. المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات. دمشق. سورية.41 ص.

علي، زينب عبد الحسين .(1996). دراسات حياتية وبيئية حشرة دودة الخروع *Phycita diaphana*(Lepidoptera:Pyralidae) ،رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد– العراق.159ص.

فيوض، دنيا محمد.(2007). علاقة العائل النباتي بفاعلية بعض المبيدات الحديثة على الاكاروس ذو البقعتين (Koch) *Tetranychus urticae*. رسالة ماجستير –جامعة تشرين. كلية الهندسة الزراعية –قسم وقاية النبات، سورية.138ص.

قطب،فوزي طه.(1979). النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها الدار العربية للكتاب-ليبيا- تونس. 353صفحه.

محمد، محمد علي وعبد الحكم عبد اللطيف الصعيدي.(2003). أساسيات علم بيئة الحشرات. مصر، مكتبة الدار العربية للكتاب، الطبعة الاولى .445 صفحة.

المصادر الأجنبية

Ahmad, T.R. (1979). Comparison of heat unit accumulation methods for predicting european corn borer and western bean cutworm moth flight. Univ. of Nebraska. M.Sc. Thesis, Univ. of Nebraska, Lincolin.

Allen, J. C. (1976). A modified sine wave method for calculating degree days. Environmental Entomology, 5(3), 388-396.

AL- Sweedi, Taha M. M. (2022). The accumlated heat unit required for the development of the different stages of the grape false grape false the spider mite ، *Tenuipalpus granati* Sayed under laboratory coniditions. Arab Journal Plant Protection, 40 (4): 351-355.

Andrewarth, H.G. and L.C. Birch. (1954). The distribution and abundance of animal.University of Chicago, Press Chicago.793 pp.

Arnold, C. Y. (1960). Maximum-minimum temperatures as a basis for computing heat units. In Proceedings. American Society for Horticultural Science (Vol. 76, pp. 682-92).

Aswathi,K.R. Haseena,B.(2014). Biology of two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on okra, Asian Journal of Biological and Life Sciences. 97-101 pp.

Attia, S., Grissa, K. L., Lognay, G., Bitume, E., Hance, T., and Mailleux, A. C. (2013). A review of the major biological approaches to control the worldwide pest *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) with special reference to natural pesticides. Journal of Pest Science, 86(3), 361-386.

Awad, S. E., Mostafa, E. M., Salem, A. A., and Mahrous, M. E. (2018). Development and reproduction of the two-spotted red spider mite, *Tetranychus urticae* Koch as influenced by feeding on leaves of three solanaceous vegetable crops under laboratory conditions. Journal of Entomology, 15(2), 69-74.

Bacci, L, Picanco, M.C, Gonring, A.H.R, Guedes, R.N.C. and CrespoA.L.B. (2006). Critical yield components and key loss factors of tropical cucumber crops. Crop Protection. 25(10): 1117-1125.

Bale JS. (2002). Insects and low temperatures: from molecular biology to distributions and abundance. Philos Trans R. Soc. Lond.B357:849–862.

Bounfour, M.,and Tanigoshi, L.K .(2001). Effect of temperature on development and demographic parameters of *Tetranychus urticae* and *Eotetranychus carpini borealis* (Acari: Tetranychidae). Annals of the Entomological society of America, 94 (3): 400-404.

Campbell, A., Frazer, B. D.,Gilbert, N.G.A.P.,Gutierrez, A. P., and Mackauer, M.(1974). Temperature requirements of some aphids and their parasites. Journal of Applied Ecology, 431-438.

Carmona-Hernandez, S., Reyes-Pérez, J. J., Chiquito-Contreras, R. G., Rincon-Enriquez, G., Cerdan-Cabrera, C. R., and Hernandez Montiel, L. G . (2019). Biocontrol of postharvest fruit fungal diseases by bacterial antagonists: a review. Agronomy, 9 (3): 121.

Chakraborty, S., and Rayalu, S. (2021). Health Beneficial Effects of Cucumber.

Cranham, J. E, and W. Helle. (1985). Pesticide resistance in Tetranychidae, pp. 405-421. In W. Helle and M. W Sablis[eds].World crop pests:spider mite, their biology, natural enemies and control .world crop pests. Vol 1B.Elsevier,the Netherlands.

Daane, K. M., Smith, R.J., Klonsky, K. M., and Bentley, W. J. (2005). Organic vineyard management in California. Research Article. CAB International University of California. IPM in Organic Systems..37 -55.

Dixon, A. F., Honěk, A., Keil, P., Kotela, M. A. A., Šizling, A. L., and Jarošík, V. (2009). Relationship between the minimum and maximum temperature thresholds for development in insects. Functional Ecology, 257-264.

Duke, J. (2006). phytochemical and Ethnobotanical data bases. Website.

Ebrahim, A. A., Abdallah, A. M., and Aiad, K. A . (2021). Evaluation of utilizing integrated management as a substituted for the biological control to control the two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* in the open fields in Egypt. Plant Archives, 21(1): 2651-2656.

Eckenorde, C. J., and R. K. Chapman. (1972). Seasonal adult cabbage maggot population in the field in relation to thermal-unit accumulation. Annals. Entomology. Society of America. 65: 151- 156.

Eken, C., and Hayat, R.(2009). Preliminary evaluation of *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) de Vries in laboratory conditions, as a potential candidate for biocontrol of *Tetranychus urticae* Koch. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 25(3), 489-492.

El-Wahed, A., Nazeh, M., and El-Halawany, A. S. (2012). Effect of temperature degrees on the biology and life table parameters of *Tetranychus urticae* Koch on two pear varieties. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, B. Zoology, 4(1), 103-109.

Eziah, V. Y., Buba, R. B., and Afreh-Nuamah, K. (2016). Susceptibility of two spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari; Tetranychidae) to some selected miticides in the Greater Accra Region of Ghana. International Journal of Biological and Chemical Sciences, 10(4), 1473-1483.

FAO (2000) . Plant protection in libya,the FAO sub-Regional office for north Africa,Tunisia.96pp.

Farazmand, A (2020). Effect of the temperature on development of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) feeding on cucumber leaves. International Journal of Acarology, 46(6): 381-386.

Flore, Z., Mustafa, A., Inês, S., Ibrahim C. and Sara M. (2019). Inter-and intra-specific variationof spider mite susceptibility to fungal infections: implications for the long termsuccess of biological control.CC-BYNC-ND4.0 International licenselt. 1-19 pp.

Gilbert, N., and A. P. Gutierrez. (1973). A plant-aphid parasite relationships. Journal of Animal Ecology. 42: 323-40.

Gotoh, T.; M. Saito; A. Suzuki and G. S. Nachman. (2014). Effects of constant and variable temperatures on development and reproduction of the two- spotted spider mite *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Journal of Experimental and Applied Acarology, 64(4): 465-478.

Harari, A. R., Ben-Yakir, D., Chen, M., and Rosen, D. (1998). Temperature-dependent developmental models for predicting the phenology of Maladera matrida (Coleoptera: Scarabaeidae). Environmental entomology, 27(5), 1220-1228.

Hein, G. L., French, R., Siriwetwiwat, B., and Amrine, J. W . (2012). Genetic characterization of North American populations of the Wheat Curl Mite and dry bulb mite. Journal of economic entomology , 105 (5): 1801- 1808.

Herbert, H. J. (1981). Biology, life tables, and innate capacity for increase of the twospotted spider mite. *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae). The Canadian Entomologist. 113: 371-378pp.

Hoddle, M.S .(1998). Biology and mangemant of the two spotted mite California Cotton society Yearbook.82:75-85pp.

Hoy, M. A. (2011). *Agricultural acarology:* introduction to integrated *mite* management (Vol. 7). CRC press.

Huzefa, R . (2014). Two spotted spider mite *Tetranychus urticae* selection to Arabidopsis thaliana.Thesis The University of Western Ontario, 1-13 pp.

Imani, Z., and Shishehbor, P. (2009). Effect of temperature on life history and life tables of *Eutetranychus orientalis* (Klein) (Acari: Tetranychidae). Systematic and Applied Acarology, 14(1), 11pp.

Joshi S.G. (2000). Medicinal plant. Calcutta : Oxford and IBH publishing Co. pvt ltd. 401PP.

Kamaloddin, A. Yaghoub, F. and Mohammad,B.(2020). Control of *Tetranychus urticae* by three predatory mites (Acari: Phytoseiidae) in a commercial greenhouse rose. Journal of Crop Protection, 17-27pp.

Kaur, P., and Zalom, F. G. (2018). Development of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch, at different temperatures. Agricultural Research Journal., 55(1), 172–174.

Khanjani, M., and Haddad Irani-Nejad,K.(2006). Injurious mites of agricultural crops in Iran. Bu-Ali Sina University of Hamadan Press, Hamedan, 515.

Kondo, A. and Takafuji, A. (1985). Resource utilization pattern of the two species of Tetranychidae mites (Acarina: Tetranychidae). Researches on Population Ecology (1): 145-157pp.

Koo, H. N., Choi, J., Shin, E., Kang, W., Cho, S. R., Kim, H.,. and Kim, G. H . (2021). Susceptibility to acaricides and the frequencies of point mutations in etoxazole-and pyridaben-resistant strains and field populations of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Insects, 12 (7): 660-672.

Krantz, G W and Walter D E .(2009). A Manual of Acarology, 3rd ed. Texas Tech University Press, Texas, USA 807pp.

Kumrala, N. A.; P. H. Gökselb; E. Aysana and A. Kolcua. (2019). life table of *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acari: Tetranychidae) on different Turkish eggplant cultivars under controlled conditions. Journal of Acarologia, 59(1): 12-20.

Lee, H. Y., Kim, J. G., Kang, B. C., and Song, K. (2020). Assessment of the genetic diversity of the breeding lines and a genome wide association study of three horticultural traits using worldwide cucumber (*Cucumis* spp.) germplasm collection. Agronomy, 10(11), 1736.

Lin, M. Y. (2013). Temperature-dependent life history of *Oligonychus mangiferus* (Acari: Tetranychidae) on Mangifera indica. Experimental and Applied Acarology, 61(4), 403-413.

Lin, M.-Y., Lin, C.-H., Lin, Y.-P., and Tseng, C.-T. (2020). Temperature-dependent life history of *Eutetranychus africanus* (Acari: Tetranychidae) on Papaya. Systematic and Applied Acarology, 25(3), 479–490.

Mavridis, K., Papapostolou, K. M., Riga, M., Ilias, A., Michaelidou, K.,Bass, C., and Vontas, J . (2021). Multiple TaqMan qPCR and droplet digital PCR (ddPCR) diagnostics for pesticide resistance monitoring and management, in the major agricultural pest *Tetranychus urticae*. Pest Management Science. 78, 263-273.

Meck, E.D.; Walgenbach, J.F. and Kennedy, G.G. . (2009). Effect of vegetation management on autumn dispersal of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) from tomato. Journal of Applied Entomology. 133(9-10): 742748.

Meena, NK, Rampal; Barman D. and Medhi RP. (2013). Biology and seasonal abundance of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*, on orchids and rose. Phytoparasitica. 41: 597–609pp.

Metwally, A. M., Abdallah, A. A., and El-Hady, A. (2019). Effect of temperature degrees on the duration of the phytophagous mite, *Eutetranychus orientalis complex* (klein)(acari: Tetranychidae) when fed on green bean (*Phaseolus vulgaris L*.). Al-Azhar Journal of Agricultural Research, 44(2), 172-179.

Murad, H. and Nyc, M. A. (**2016).** Evaluating the potential benefits of cucumbers for improved health and skin care. Journal Aging Research and Clinical Practice. 5(3):139-141.

Ndiaye, B.; A. B. Joutei and R. Lahlali . (2022). Managing Spider Mites in corn: A review. Moroccan Journal of Agricultural Sciences, 3(1): 19.

Nyoike, T. W.; and Liburd; O. E (2013). Effect of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), on marketable yields of field-grown strawberries in North-Central Florida. Journal of Economic Entomology. 106 (4): 1757-1766pp.

Nyoike, Teresia W. Oscar E. Liburd. (2012). Effect of, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), on Marketable Yields of Field-Grown s ryu Strawberries in North-Central Florida. Journal of Economic Entmology, 106(4):1757 1766

Osborne, L. S. (1982). Temperature-dependent development of Greenhouse Whitefly and its parasiteEncarsia formosa. Environmental Entomology, 11(2), 483-485.

Patel , A. D. (2015). Bionomics, Population Dynamics and Management of Mite *Tetranychus urticae* Koch. on Marigold (*Tagetes* spp.) thesis, Navsari Agricultural University.55pp.

Pedigo, L.P. (1999). Entomology and Pest Management. 2nd Edition Prentice-Hal, New Jersey. 742 pp.

Phani, V., Khan, M. R., and Dutta, T. K. (2021). Plant-parasitic nematodes as a potential threat to protected agriculture: Current status and management options. Crop Protection, 144, 105573.

Riahi, E. ; Shishehbor, P. ; Nemati A. R. and Saeidi, Z. (2013). Temperature effects on development and life table parameters of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). The Journal of Agricultural Science. Vol (15):661- 672pp.

Ricardo A. R., Daniel R. and Ericsson C. B. (2019). Botanicals Against *Tetranychus urticae* Koch Under Laboratory Conditions: A Survey of Alternatives for Controlling Pest Mites. Plants (Basel). Aug: 8(8): 272pp.

Saltveit, M. E . (2005). Fruit Ripening and Fruit Quality in Heuvelink Tomatoes.CABI Publishing.Walling ford,UK.145-170pp.

Sarwa. M . (2021). Biopesticide Weapons Against Agricultural Mite Pests.In Biopesticides in Organic Farming (pp. 323-330). CRC Press

Sevacherian, V., Stern, V. M. and Mucler, A. (1977). Heat accumulation for timing lygus control measures in a Safflower - cotton Complex. Journal of Economic Entomology. 70: 399-402.

Sharma, A., and Pati, P. K. (2011). First report of *Withania somnifera* (L.) Dunal, as a new host of cowbug (*Oxyrachis tarandus*, Fab.) in plains of Punjab, northern India. World Applied Sciences Journal, 14(9), 1344-1346.

Skorupska, A . (2004). Resistance of apple cultivars to spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch) (Acarina: Tetranychidae) partII. influence of leaf pubescence of selected apple cultivars on fecunce of two spotted spider mite. Journal of Plant Protection Research. 44 (1): 69-74.

Soltani N., Delbecane, J.P., Delachanbre and Mauchamp, B . (1984). Inhibition of encysteroid increase by Diflubenzuron in *Tenebrio molitov* pupae and compensation of Diflubenzuron effect of cuticule secretion by 20-hydroxyecdysone. International Journal of Invertebrate Reproduction and Development. 7: 323-332.

Srivastava , K.P .(1996). Study of some important plant mites . A text book of Applied Entomology .2:290-295pp.

Strong, F. E., and J. W. Apple. (1958). Studies on the thermal constants and seasonal occurrence of the seed corn maggot in Wisconsin. Journal of Economic Entomology. 51: 704-707.

Tarikul, Islam . (2019). Host Plant-Induced Susceptibility of Two-Spotted Spider Mite *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) to Some Reduced-Risk Acaricides. American Journal of Agricultural and Biological Sciences, Volume 14: 11-15pp.

Tauber, M. J., and Tauber, C. A. (1976). Insect seasonality: diapause maintenance, termination, and postdiapause development. Annual Review of Entomology, 21(1), 81-107.

Tehri , K . (2014). A review on reproductive strategies in two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae). Journal of Entomology and Zoology Studies. 2 :35-39pp.

Trak, N. H. D. T. H., and Chauhan, M. F. H. D. D. (2022). Skin Care Secrets from Herbal World. Notion Press.

Tuttle, D.M. and E.W. Baker. (1968). Spider mite of southwestern United States and arevision of the family Tetranychidae University. of Arizona Press 143 pp.

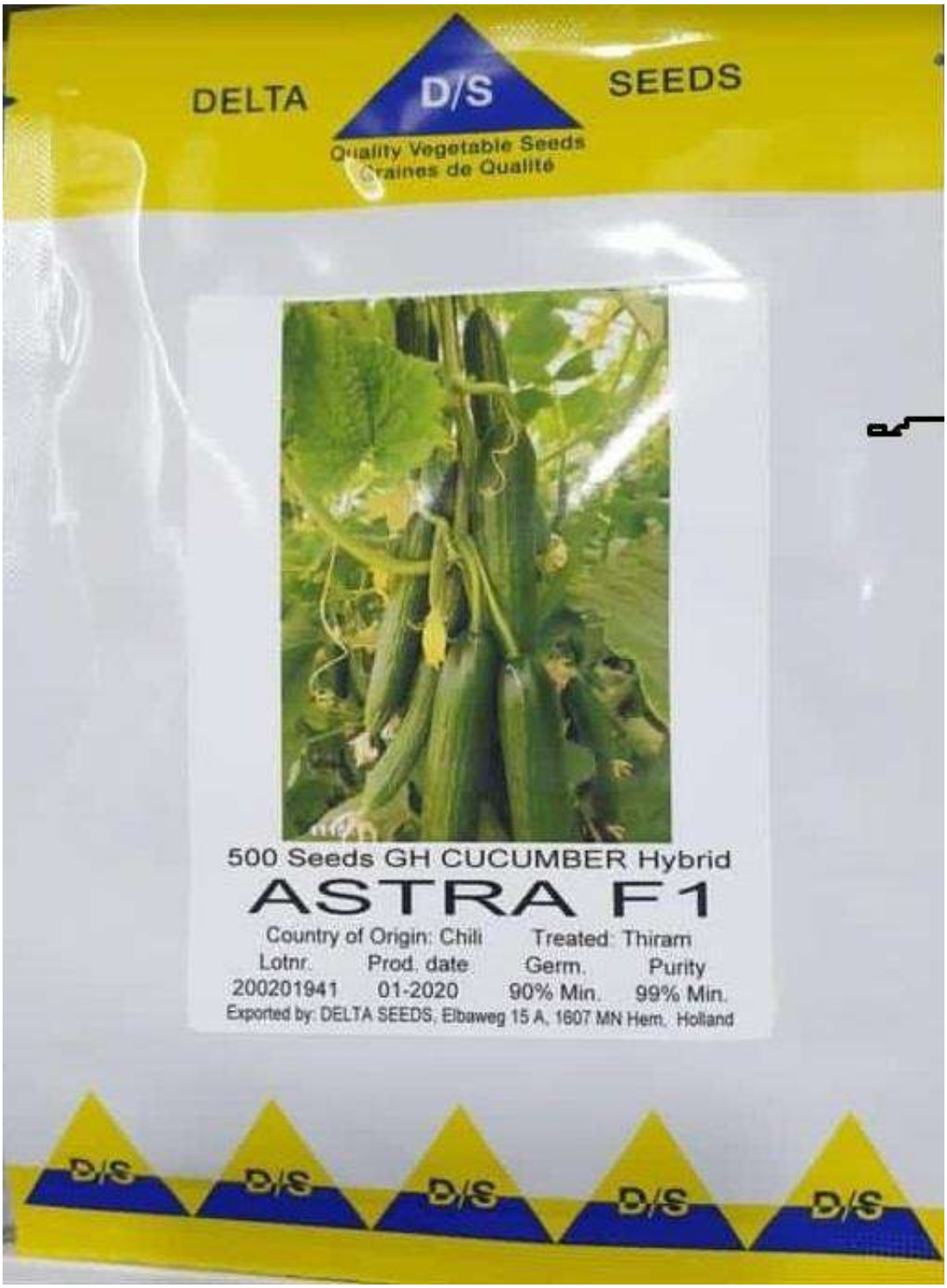
Van den Boom, C. E. M., Van Beek, T. A. and Dicke, M . (2003). Differences among plant species in acceptance by the spidermite *Tetranychus urticae* (Koch), Journal of AppliedEntomology, 127: 177-183.

Van Leeuwen ; T,van pottelberge S;Nauen, R.; Tirry, L. (2007). Organophosphate insecticides and acaricide antagonize bifenazate toxicity through esterase inhibition in *Tetranychus urticae*. Pest Management Science: formerly Pesticide Science.63:1172-1177pp.

Weiss, E.A (1971). Caster, Seasame and safflower, Leonard Hill London. 2035 pp-

Zargar Shooshtari, F., Souri, M. K., Hasandokht, M. R., and Jari, S. K. (2020). Glycine mitigates fertilizer requirements of agricultural crops: case study with cucumber as a high fertilizer demanding crop. Chemical and Biological Technologies in Agriculture, 7(1), 1-10.

ملحق (1). عبوة بذور الخيار *C. sativus* صنف Astra F1 المستخدمة في هذه الدراسة .



ملحق (2) .كتاب كلية الزراعة لمفاتحة الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي .

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Kerbala
College of Agriculture
Affairs of Postgraduate Studies

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية الزراعة
شعبة الدراسات العليا

العدد : ع/6/10143
التاريخ : 2023/6/19

الى/ الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي – وزارة النقل
م/ ابداء مساعدة

تحية طيبة ...

تفضلكم بالموافقة على ابداء المساعدة لطالبة الدراسات العليا / الماجستير (فرح سعيد رهيف عجلان) في قسم وقاية النبات لغرض الحصول على معطيات الانواء الجوية (درجات الحرارة والرطوبة النسبية) للفترة من (2022/1/1 ولغاية 2022/12/31 وللفترة من 2023/1/1 ولغاية 2023/6/1) لمحافظة كربلاء المقدسة ، للحاجة الماسة اليها لإكمال متطلبات رسالة الماجستير للموما اليها.

مع التقدير

أ.د .صباح غازي شريف
معاون العميد للشؤون العلمية والدراسات العليا
2023/ 6 /19

نسخة منه الى//
- السيد العميد المحترم للاطلاع مع التقدير.
- السيد المعاون العلمي المحترم للاطلاع مع التقدير.
- قسم وقاية النبات للعلم مع التقدير.
- شعبة الدراسات العليا مع الاوليات.
- الصادرة.

ملحق (3). معدل مدة التطور اليومي Development Rate(بالأيام) لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار*C. sativus* تحت درجات الحرارة المختلفة في المختبر .

الفئات العمرية		معدل مدة التطور اليومي Development Rate *(بالأيام)				
		15م°	20م°	25م°	30م°	35م°
حضنة البيض		0.1298	0.2197	0.2263	0.3571	0.5149
الدور اليرقي Larvae	النشط	0.3008	0.3883	0.9900	1.3477	1.3495
	الساكن	0.3657	0.6557	1.1111	1.6891	1.7241
	النشط + الساكن	0.1671	0.2421	0.5235	0.7501	0.7570
الدور الحوري الاول Protonymph	النشط	0.3111	0.5096	0.9416	1.6447	1.3831
	الساكن	0.3901	0.6329	1.0121	1.7301	1.6863
	النشط + الساكن	0.1746	0.2848	0.4938	0.8467	0.7604
الدور الحوري الثاني Deutonymph	النشط	0.3478	0.5714	0.8992	1.5873	1.6
	الساكن	0.3809	0.6868	1.0952	1.8050	1.7761
	النشط + الساكن	0.1818	0.3062	0.4938	0.8517	0.8424
بيضة – بالغة-Egg Adult (Life cycle)		0.0395	0.0649	0.0975	0.1546	0.1717
بيضة – بيضةEgg-Egg The Generation		0.0532	0.0545	0.088	0.1349	0.1563

*هذه القيم تمثل مقلوب قيم مدة التطور Development Time اللازمة لتطور كل دور من أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين.

ملحق (4). معدل مدة التطور اليومي Development Rate(بالأيام) لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* التي ربيت على أوراق الخيار *C. sativus* تحت درجات الحرارة المختلفة في المختبر .

الفئات العمرية		معدل مدة التطور اليومي Development Rate * (بالأيام)				
		15 م°	20 م°	25 م°	30 م°	35 م°
حضنة البيض		0.1171	0.1980	0.2272	0.3972	0.4837
الدور اليرقي Larvae	النشط	0.3108	0.3380	0.9041	1.3831	1.3736
	الساكن	0.3809	0.6218	1.2804	1.3717	1.7605
	النشط + الساكن	0.1717	0.2189	0.5333	0.6858	0.7704
الدور الحوري الاول Protonymph	النشط	0.3312	0.4977	0.9199	1.4771	1.3568
	الساكن	0.3901	0.6317	1.3333	1.4184	1.7985
	النشط + الساكن	0.1811	0.2748	0.5527	0.7215	0.7639
الدور الحوري الثاني Deutonymph	النشط	0.3539	0.4962	1.1337	1.5847	1.6
	الساكن	0.3871	0.6476	1.3908	1.6339	1.8761
	النشط + الساكن	0.1846	0.2821	0.6337	0.8	0.8695
بيضة – بالغة-Egg Adult (Life cycle)		0.0400	0.0612	0.1028	0.1467	0.1714
بيضة – بيضةEgg-Egg (The Generation)		0.0359	0.0515	0.0880	0.1338	0.1553

*هذه القيم تمثل مقلوب قيم مدة التطور Development Time اللازمة لتطور كل دور من أدوار الحَلَمْ ذي البقعتين.

ملحق (5). تواريخ عدد دورات الحياة للحلم ذي البقعتين *T.urticae* للفترتين من 1/1/ - 2022/12/31 و 1/1 - 2023/5/31 حسب الوحدات الحرارية المتجمعة في الحقل في قضاء الحسينية / محافظة كربلاء .

التاريخ	عدد دورات الحياة لكل شهر	الوحدات الحرارية المتجمعة* في الحقل
2022/2/18	1	146.42
2022/3/07	1	291.751
2022/3/30	1	433.14
2022/4/8	1	586.127
2022/4/18	1	732.757
2022/4/26	1	862.501
2022/5/04	1	1011.445
2022/5/12	1	1150.089
2022/5/19	1	1293.99
2022/5/26	1	1440.991
2022/6/01	1	1589.749
2022/6/06	1	1737.464
2022/6/11	1	1870.079
2022/6/22	1	2026.737
2022/6/29	1	2170.252
2022/6/28	1	2327.01
2022/7/03	1	2468.125
2022/7/08	1	2607.34
2022/7/13	1	2745.155
2022/7/18	1	2886.97
2022/7/23	1	3037.285
2022/7/28	1	3175
2022/8/02	1	3327.215
2022/8/06	1	3458.087
2022/8/11	1	3602.102
2022/8/16	1	3738.217
2022/8/21	1	3884.032
2022/8/26	1	4020.147
2022/9/01	1	4188.905
2022/9/06	1	4332.72
2022/9/11	1	4473.235
2022/9/17	1	4597.65
2022/9/22	1	4743.408
2022/9/30	1	4903.652
2022/10/06	1	5035.31
2022/10/13	1	5177.193
2022/10/21	1	5315.894
2022/10/29	1	5465.981
2022/11/09	1	5607.954
2022/11/24	1	5750.899
2022/12/15	1	5894.102
2023/2/12	1	6037.076
2023/3/05	1	6184.309
2023/3/19	1	6325.481
2023/4/03	1	6466.676
2023/4/12	1	6600.213
2023/4/22	1	6744.743
2023/5/01	1	6900.49
2023/5/09	1	7045.594
2023/5/17	1	7189.825
2023/5/22	1	7324.333
2023/5/28	1	7467.701
المجمل	52	

*اعتمدت الوحدات الحرارية اللازمة لتطور الحَلَمْ ذي البقعتين من بيضة – بالغة (دورة الحياة) هي 143.741 وحدة حرارية.

ملحق (6). الوحدات الحرارية المتجمعة *(DDs) اللازمة لتطور وتحديد دورات الحياة لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* للفترتين من 2022/12/31-/1/1 و 1/1 -2023/5/31 على أوراق الخروع *R.. communis* حقليا في قضاء الحسينية – محافظة كربلاء (اللون الاصفر يمثل عدد دورات الحياة).

التاريخ	كانون الثاني		شباط		اذار		نيسان		مايس	
	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة
1	10.3	0.343	11.9	64.289	19.1	235.693	24.8	463.726	28.3	953.216
2	11.9	2.286	11	65.332	21.3	247.036	24.5	478.269	26.8	970.059
3	10.1	2.429	14	69.375	22.7	259.779	28.1	496.412	29.2	989.302
4	8.3	2.429	15.3	74.718	16.6	266.422	27.8	514.255	32.1	1,011.445
5	10.6	3.072	12.2	76.961	17.1	273.565	26.3	530.598	29.8	1,031.288
6	11.5	4.615	12.2	79.204	18.5	282.108	28.4	549.041	25.9	1,047.231
7	12.8	7.458	13.6	82.847	19.6	291.751	27.8	566.884	23.5	1,060.774
8	13.8	11.301	14	86.89	17.6	299.394	29.2	586.127	25.5	1,076.317
9	14.2	15.544	17	93.933	21.4	310.837	26.6	602.77	26.8	1,093.16
10	15	20.587	16.8	100.776	20.9	321.28	25.6	618.413	28.8	1,112.003
11	16.1	26.73	13.9	104.719	19.3	330.623	28	636.456	28.6	1,130.646
12	14.9	31.673	14.5	109.262	13.7	334.366	23.4	649.899	29.4	1,150.089
13	17.3	39.016	15	114.305	14	338.409	22.3	662.242	28.2	1,168.332
14	15.4	44.459	15.5	119.848	14.5	342.952	22.8	675.085	29.3	1,187.675
15	13	47.502	16.7	126.591	12.5	345.495	22.4	687.528	32.8	1,210.518
16	12.5	50.045	16.1	132.734	11	346.538	23.8	701.371	29	1,229.561
17	8.3	50.045	16.4	139.177	11.3	347.881	25.3	716.714	29.2	1,248.804
18	6.2	50.045	17.2	146.42	15.6	353.524	26	732.757	31.2	1,270.047
19	7.4	50.045	18.4	154.863	18.2	361.767	28.3	751.1	33.9	1,293.99
20	7.6	50.045	16.3	161.206	13.1	364.91	26.6	767.743	32.8	1,316.833
21	5.3	50.045	16.3	167.549	13.1	368.053	25.3	783.086	30.3	1,337.176
22	6.3	50.045	17	174.592	16.4	374.496	25.8	798.929	32.8	1,360.019
23	8.3	50.045	18.6	183.235	20.4	384.939	27.3	816.272	28.8	1,378.862
24	9.7	50.045	20.7	193.978	16.5	391.482	24.6	830.915	29.7	1,398.605
25	11.4	51.488	20.1	204.121	16	397.525	24.4	845.358	31.7	1,420.348
26	13.5	55.031	17.4	211.564	14.5	402.068	27.1	862.501	30.6	1,440.991
27	11.7	56.774	17.2	218.807	15.6	407.711	28.4	880.944	31	1,462.034
28	10.2	57.017	17.7	226.55	16.1	413.854	28.9	899.887	32.8	1,484.877
29	11.9	58.96	-		17.8	421.697	26.5	916.43	34.8	1,509.72
30	11.7	60.703	-		21.4	433.14	28.4	934.873	36.5	1,536.263
31	11.6	62.346	-		25.7	448.883	-		36.4	1,562.706

(4-1)

التاريخ	حزيران		تموز		اب		ايلول		تشرين الاول	
	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة
1	37	1,589.749	38.8	2,412.939	41.6	3,295.172	38	4,188.905	31.3	4,924.995
2	38.9	1,618.692	37.7	2,440.682	42	3,327.215	38.9	4,217.848	30.8	4,945.838
3	39.2	1,647.935	37.4	2,468.125	42.3	3,359.558	39.3	4,247.191	30.4	4,966.281
4	39.7	1,677.678	37.7	2,495.868	42.6	3,392.201	38.5	4,275.734	31.7	4,988.024
5	40.2	1,707.921	37.5	2,523.411	42.8	3,425.044	38.9	4,304.677	33.6	5,011.667
6	39.5	1,737.464	37.7	2,551.154	43	3,458.087	38	4,332.72	33.6	5,035.31
7	38.2	1,765.707	38	2,579.197	41.1	3,489.23	38	4,360.763	31.7	5,057.053
8	37.7	1,793.45	38.1	2,607.34	40.2	3,519.473	38.4	4,389.206	32.6	5,079.678
9	37	1,820.493	39	2,636.383	38.3	3,547.816	38.7	4,417.949	31.7	5,101.421
10	34.4	1,844.936	38	2,664.426	37	3,574.859	38.2	4,446.192	29.5	5,120.964
11	35.1	1,870.079	36.8	2,691.269	37.2	3,602.102	37	4,473.235	28.6	5,139.607
12	35.9	1,896.022	36.4	2,717.712	36.7	3,628.845	36.2	4,499.478	28.6	5,158.25
13	34.5	1,920.565	37.4	2,745.155	37.4	3,656.288	36.4	4,525.921	28.9	5,177.193
14	35.8	1,946.408	38.5	2,773.698	37.4	3,683.731	35.3	4,551.264	29.5	5,196.736
15	36.3	1,972.751	37.8	2,801.541	37.4	3,711.174	33.5	4,574.807	30.4	5,217.179
16	36.5	1,999.294	37.9	2,829.484	37	3,738.217	32.8	4,597.65	31	5,238.222
17	37.4	2,026.737	38.7	2,858.227	37.2	3,765.46	32.9	4,620.593	29.6	5,257.865
18	39.9	2,056.68	38.7	2,886.97	38.8	3,794.303	34.3	4,644.936	29.3	5,277.208
19	40.7	2,087.423	41	2,918.013	39.4	3,823.746	34.8	4,669.779	29.2	5,296.451
20	41	2,118.466	41.7	2,949.756	40.9	3,854.689	35.6	4,695.422	29.4	5,315.894
21	38.7	2,147.209	40.3	2,980.099	39.3	3,884.032	33.9	4,719.365	28.7	5,334.637
22	33	2,170.252	38.9	3,009.042	37.7	3,911.775	34	4,743.408	29.5	5,354.18
23	36.1	2,196.395	38.2	3,037.285	37.1	3,938.918	32.8	4,766.251	27.6	5,371.823
24	37.8	2,224.238	37.3	3,064.628	37.4	3,966.361	31.9	4,788.194	27	5,388.866
25	39	2,253.281	36.4	3,091.071	36.9	3,993.304	30.4	4,808.637	25.1	5,404.009
26	33.9	2,277.224	37.2	3,118.314	36.8	4,020.147	29.1	4,827.78	25.4	5,419.452
27	34.6	2,301.867	38.2	3,146.557	36.9	4,047.09	28.6	4,846.423	26	5,435.495
28	35.1	2,327.01	38.4	3,175	38.4	4,075.533	28.5	4,864.966	25	5,450.538
29	37.4	2,354.453	39.1	3,204.143	38.6	4,104.176	28.5	4,883.509	25.4	5,465.981
30	39.6	2,384.096	39.1	3,233.286	38.6	4,132.819	30.1	4,903.652	26.5	5,482.524
31	-		40.2	3,263.529	38	4,160.862	-		26.6	5,499.167

(2)

التاريخ	تشرين الثاني		كانون الاول	
	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة
1	24.5	5,513.71	17.9	5,814.8
2	24.8	5,528.553	17.2	5,822.043
3	22.9	5,541.496	16.3	5,828.386
4	21.4	5,552.939	15.2	5,833.629
5	21.4	5,564.382	14.9	5,838.572
6	21.5	5,575.925	13.8	5,842.415
7	20.5	5,586.468	15.9	5,848.358
8	20.1	5,596.611	15.2	5,853.601
9	21.3	5,607.954	14.1	5,857.744
10	21.5	5,619.497	13.8	5,861.587
11	23.2	5,632.74	13.7	5,865.33
12	21.5	5,644.283	14.3	5,869.673
13	20.8	5,655.126	17.8	5,877.516
14	19.9	5,665.069	17.8	5,885.359
15	20.3	5,675.412	18.7	5,894.102
16	18.4	5,683.855	15.7	5,899.845
17	17.4	5,691.298	13.6	5,903.488
18	17.3	5,698.641	15.6	5,909.131
19	17.3	5,705.984	14.6	5,913.774
20	18.4	5,714.427	12.7	5,916.517
21	18.3	5,722.77	14.1	5,920.66
22	18.2	5,731.013	15.4	5,926.103
23	19.3	5,740.356	13.1	5,929.246
24	20.5	5,750.899	12.6	5,931.889
25	19.5	5,760.442	12.4	5,934.332
26	19.2	5,769.685	13.2	5,937.575
27	18.5	5,778.228	13	5,940.618
28	18.1	5,786.371	12.1	5,942.761
29	20.8	5,797.214	12	5,944.804
30	19.6	5,806.857	12.1	5,946.947
31	-		7.4	5,946.947

(3)

التاريخ	كانون الثاني		شباط		اذار		نيسان		مايس	
	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة
1	8.82	5,946.95	14.05	6,008.33	18.9	6,136.897	14.67	6,449.31	24.81	6,900.49
2	9.875	5,946.95	12.98	6,011.353	20.57	6,147.51	17.22	6,456.573	25.37	6,915.903
3	10.575	5,947.57	12.24	6,013.636	22.46	6,160.03	20.06	6,466.676	26.3	6,932.246
4	10.31	5,947.92	12.88	6,016.559	21.22	6,171.276	22.81	6,479.529	25.64	6,947.929
5	10.59	5,948.55	13.9	6,020.502	22.99	6,184.309	26.05	6,495.622	27.25	6,965.222
6	11.18	5,949.77	15.38	6,025.925	25.25	6,199.602	23.23	6,508.895	30.08	6,985.345
7	10.99	5,950.81	14.81	6,030.778	20.47	6,210.115	23.45	6,522.388	29.66	7,005.048
8	11.65	5,952.50	11.96	6,032.781	20.54	6,220.698	25.13	6,537.561	30.65	7,025.741
9	11.24	5,953.78	9	6,032.781	18.16	6,228.901	26.81	6,554.414	29.81	7,045.594
10	9.35	5,953.78	8.5	6,032.781	18.33	6,237.274	29.26	6,573.717	29.51	7,065.147
11	9.2	5,953.78	11.1	6,033.923	19.69	6,247.007	25.81	6,589.57	31.92	7,087.11
12	8.97	5,953.78	13.11	6,037.076	19.84	6,256.89	20.6	6,600.213	34.35	7,111.503
13	10.12	5,953.943	17.01	6,044.129	18.7	6,265.633	18.78	6,609.036	31.53	7,133.076
14	12.57	5,956.556	11.97	6,046.142	19.71	6,275.386	19.1	6,618.179	29.7	7,152.819
15	10.44	5,957.039	12.44	6,048.625	17.85	6,283.279	20.98	6,629.202	28.9	7,171.762
16	10.76	5,957.842	11.39	6,050.058	18.01	6,291.332	22.6	6,641.845	28.02	7,189.825
17	11.39	5,959.275	10.15	6,050.251	20.27	6,301.645	25.17	6,657.058	30.09	7,209.958
18	12.61	5,961.928	10.15	6,050.444	22.73	6,314.418	26.29	6,673.391	33.37	7,233.371
19	13.29	5,965.261	12.35	6,052.837	21.02	6,325.481	27.56	6,690.994	33.85	7,257.264
20	13.1	5,968.404	14.07	6,056.95	18.38	6,333.904	29.07	6,710.107	32.95	7,280.257
21	13.36	5,971.807	16.46	6,063.453	15.99	6,339.937	26.48	6,726.63	31.16	7,301.46
22	13.65	5,975.5	16.72	6,070.216	18.53	6,348.51	28.07	6,744.743	32.83	7,324.333
23	12.75	5,978.293	18.35	6,078.609	20.38	6,358.933	29.25	6,764.036	34.94	7,349.316
24	11.84	5,980.176	17.7	6,086.352	22.46	6,371.436	24.03	6,778.109	34.29	7,373.649
25	11.2	5981.419	19.25	6,095.645	24.18	6,385.659	25.12	6,793.272	32.82	7,396.512
26	11.87	5,983.332	21.52	6,107.208	20.65	6,396.352	28.28	6,811.595	34.25	7,420.805
27	12.57	5,985.945	21.24	6,118.491	19.22	6,405.615	30.06	6,831.698	33.82	7,444.668
28	13.84	5,989.828	19.42	6,127.954	19.9	6,415.558	31.35	6,853.091	32.99	7,467.701
29	14.87	5,994.741	-		23.19	6,428.791	27.11	6,870.244	31.36	7,489.104
30	15.55	6,000.334	-		19.96	6,438.794	25.35	6,885.637	31.8	7,510.947
31	13.86	6,004.237	-		15.76	6,444.597	-		32.52	7,533.51

*اعتمدت درجة الحرارة الدنيا لتطور من البيضة الى البالغة هي 9.957 م° (الشكل11- ب) والوحدات الحرارية اللازمة لتطور من بيضة الى بالغة (دورة الحياة)هي 143.741.

(4)

ملحق (7). تواريخ عدد اجيال الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* للفترتين 3/1 – 2022/12/31 و – 2023/5/31 1/1حسب الوحدات الحرارية في الحقل قضاء الحسينية –محافظة كربلاء.

التاريخ	عدد الأجيال لكل شهر	الوحدات الحرارية المتجمعة * في الحقل
2022/2/23	1	156.424
2022/3/18	1	312.93
2022/4/4	1	463.104
2022/4/15	1	629.546
2022/4/25	1	781.166
2022/5/4	1	941.664
2022/5/13	1	1092.96
2022/5/21	1	1256.84
2022/5/28	1	1400.19
2022/6/3	1	1559.53
2022/6/15	1	1876.89
2022/6/20	1	2019.5
2022/6/26	1	2174.53
2022/7/2	1	2334.26
2022/7/7	1	2469.67
2022/7/14	1	2659.83
2022/7/19	1	2801.04
2022/7/25	1	2970.37
2022/7/30	1	3109.48
2022/8/4	1	3265.29
2022/8/9	1	3417.8
2022/8/15	1	3577.43
2022/8/21	1	3746.56
2022/8/27	1	3905.89
2022/9/1	1	4044.6
2022/9/7	1	4212.73
2022/9/15	1	4421.81
2022/9/21	1	4562.64
2022/9/29	1	4721.82
2022/10/6	1	4869.27
2022/10/14	1	5025.75
2022/10/22	1	5178.22
2022/11/1	1	5331.54
2022/11/16	1	5492.37
2022/12/8	1	5648.45
2023/2/13	1	5803.21
2023/3/8	1	5966.34
2023/3/25	1	6120.74
2023/4/9	1	6280.18
2023/4/20	1	6429.04
2023/4/29	1	6583.59
2023/5/8	1	6733.49
2023/5/16	1	6892.61
2023/5/23	1	7047.75
2023/5/30	1	7205.03
المجمل	45	

*اعتمدت الوحدات الحرارية اللازمة لتطور الحَلَمْ ذي البقعتين من بيضة –بيضة (مدة الجيل) هي 155.290 وحدة حرارية.

ملحق (8). الوحدات الحرارية المتجمعة *(DDs) اللازمة لتطور وتحديد عدد الأجيال لأدوار الحَلَمْ ذي البقعتين *T.urticae* للفترتين من 2022/12/31-/1/1 و 1/1 -2023/5/31 على أوراق الخروع *R.. communis* حقليا في قضاء الحسينية –محافظة كربلاء (اللون الازرق يمثل عدد الاجيال).

التاريخ	كانون الثاني		شباط		اذار		نيسان		مايس	
	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة
1	10.3	0	11.9	51.14	19.1	205.156	24.8	414.438	28.3	885.298
2	11.9	1.322	11	51.562	21.3	215.878	24.5	428.36	26.8	901.52
3	10.1	1.322	14	54.984	22.7	228	28.1	445.882	29.2	920.142
4	8.3	1.322	15.3	59.706	16.6	234.022	27.8	463.104	32.1	941.664
5	10.6	1.344	12.2	61.328	17.1	240.544	26.3	478.826	29.8	960.886
6	11.5	2.266	12.2	62.95	18.5	248.466	28.4	496.648	25.9	976.208
7	12.8	4.488	13.6	65.972	19.6	257.488	27.8	513.87	23.5	989.13
8	13.8	7.71	14	69.394	17.6	264.51	29.2	532.492	25.5	1004.05
9	14.2	11.332	17	75.816	21.4	275.332	26.6	548.514	26.8	1020.27
10	15	15.754	16.8	82.038	20.9	285.654	25.6	563.536	28.8	1038.5
11	16.1	21.276	13.9	85.36	19.3	294.376	28	580.958	28.6	1056.52
12	14.9	25.598	14.5	89.282	13.7	297.498	23.4	593.78	29.4	1075.34
13	17.3	32.32	15	93.704	14	300.92	22.3	605.502	28.2	1092.96
14	15.4	37.142	15.5	98.626	14.5	304.842	22.8	617.724	29.3	1111.68
15	13	39.564	16.7	104.748	12.5	306.764	22.4	629.546	32.8	1133.91
16	12.5	41.486	16.1	110.27	11	307.186	23.8	642.768	29	1152.33
17	8.3	41.486	16.4	116.092	11.3	307.908	25.3	657.49	29.2	1170.95
18	6.2	41.486	17.2	122.714	15.6	312.93	26	672.912	31.2	1191.57
19	7.4	41.486	18.4	130.536	18.2	320.552	28.3	690.634	33.9	1214.89
20	7.6	41.486	16.3	136.258	13.1	323.074	26.6	706.656	32.8	1237.12
21	5.3	41.486	16.3	141.98	13.1	325.596	25.3	721.378	30.3	1256.84
22	6.3	41.486	17	148.402	16.4	331.418	25.8	736.6	32.8	1279.06
23	8.3	41.486	18.6	156.424	20.4	341.24	27.3	753.322	28.8	1297.28
24	9.7	41.486	20.7	166.546	16.5	347.162	24.6	767.344	29.7	1316.4
25	11.4	42.308	20.1	176.068	16	352.584	24.4	781.166	31.7	1337.53
26	13.5	45.23	17.4	182.89	14.5	356.506	27.1	797.688	30.6	1357.55
27	11.7	46.352	17.2	189.512	15.6	361.528	28.4	815.51	31	1377.97
28	10.2	46.352	17.7	196.634	16.1	367.05	28.9	833.832	32.8	1400.19
29	11.9	47.674	-		17.8	374.272	26.5	849.754	34.8	1424.41
30	11.7	48.796	-		21.4	385.094	28.4	867.576	36.5	1450.34
31	11.6	49.818	-		25.7	400.216	-		36.4	1476.16

(4-1)

التاريخ	حزيران		تموز		اب		ايلول		تشرين الاول	
	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة
1	37	1502.582	38.8	2307.142	41.6	3170.122	38	4044.6	31.3	4762.062
2	38.9	1530.9	37.7	2334.26	42	3201.54	38.9	4072.92	30.8	4782.28
3	39.2	1559.53	37.4	2361.09	42.3	3233.27	39.3	4101.65	30.4	4802.11
4	39.7	1588.65	37.7	2388.21	42.6	3265.29	38.5	4129.57	31.7	4823.23
5	40.2	1618.27	37.5	2415.13	42.8	3297.51	38.9	4157.89	33.6	4846.25
6	39.5	1647.19	37.7	2442.25	43	3329.93	38	4185.31	33.6	4869.27
7	38.2	1674.81	38	2469.67	41.1	3360.45	38	4212.73	31.7	4890.39
8	37.7	1701.94	38.1	2497.2	40.2	3390.08	38.4	4240.56	32.6	4912.42
9	37	1728.36	39	2525.62	38.3	3417.8	38.7	4268.68	31.7	4933.54
10	34.4	1752.18	38	2553.04	37	3444.22	38.2	4296.3	29.5	4952.46
11	35.1	1776.7	36.8	2579.26	37.2	3470.84	37	4322.72	28.6	4970.48
12	35.9	1802.02	36.4	2605.08	36.7	3496.96	36.2	4348.34	28.6	4988.5
13	34.5	1825.95	37.4	2631.91	37.4	3523.79	36.4	4374.17	28.9	5006.83
14	35.8	1851.17	38.5	2659.83	37.4	3550.61	35.3	4398.89	29.5	5025.75
15	36.3	1876.89	37.8	2687.05	37.4	3577.43	33.5	4421.81	30.4	5045.57
16	36.5	1902.81	37.9	2714.37	37	3603.85	32.8	4444.03	31	5065.99
17	37.4	1929.63	38.7	2742.49	37.2	3630.47	32.9	4466.35	29.6	5085.01
18	39.9	1958.96	38.7	2770.62	38.8	3658.7	34.3	4490.08	29.3	5103.74
19	40.7	1989.08	41	2801.04	39.4	3687.52	34.8	4514.3	29.2	5122.36
20	41	2019.5	41.7	2832.16	40.9	3717.84	35.6	4539.32	29.4	5141.18
21	38.7	2047.62	40.3	2861.88	39.3	3746.56	33.9	4562.64	28.7	5159.3
22	33	2070.04	38.9	2890.2	37.7	3773.68	34	4586.06	29.5	5178.22
23	36.1	2095.57	38.2	2917.83	37.1	3800.21	32.8	4608.29	27.6	5195.25
24	37.8	2122.79	37.3	2944.55	37.4	3827.03	31.9	4629.61	27	5211.67
25	39	2151.21	36.4	2970.37	36.9	3853.35	30.4	4649.43	25.1	5226.19
26	33.9	2174.53	37.2	2996.99	36.8	3879.57	29.1	4667.95	25.4	5241.01
27	34.6	2198.55	38.2	3024.61	36.9	3905.89	28.6	4685.97	26	5256.43
28	35.1	2233.08	38.4	3052.44	38.4	3933.72	28.5	4703.9	25	5270.86
29	37.4	2249.9	39.1	3080.96	38.6	3961.74	28.5	4721.82	25.4	5285.68
30	39.6	2278.92	39.1	3109.48	38.6	3989.76	30.1	4741.34	26.5	5301.6
31	-		40.2	3139.1	38	4017.18	-		26.6	5317.62

(2)

التاريخ	تشرين الثاني		كانون الاول	
	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة
1	24.5	5331.54	17.9	5614
2	24.8	5345.76	17.2	5620.62
3	22.9	5358.09	16.3	5626.34
4	21.4	5368.91	15.2	5630.97
5	21.4	5379.73	14.9	5635.29
6	21.5	5390.65	13.8	5638.51
7	20.5	5400.57	15.9	5643.83
8	20.1	5410.1	15.2	5648.45
9	21.3	5420.82	14.1	5651.98
10	21.5	5431.74	13.8	5655.2
11	23.2	5444.36	13.7	5658.32
12	21.5	5455.28	14.3	5662.04
13	20.8	5465.51	17.8	5669.26
14	19.9	5474.83	17.8	5676.49
15	20.3	5484.55	18.7	5684.61
16	18.4	5492.37	15.7	5689.73
17	17.4	5499.19	13.6	5692.75
18	17.3	5505.92	15.6	5697.77
19	17.3	5512.64	14.6	5701.8
20	18.4	5520.46	12.7	5703.92
21	18.3	5528.18	14.1	5707.44
22	18.2	5535.8	15.4	5712.26
23	19.3	5544.53	13.1	5714.78
24	20.5	5554.45	12.6	5716.81
25	19.5	5563.37	12.4	5718.63
26	19.2	5571.99	13.2	5721.25
27	18.5	5579.91	13	5723.67
28	18.1	5587.44	12.1	5725.19
29	20.8	5597.66	12	5726.62
30	19.6	5606.68	12.1	5728.14
31	-		7.4	5728.14

(3)

التاريخ	كانون الثاني		شباط		اذار		نيسان		مايس	
	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى	الوحدات الحرارية المتجمعة
1	8.82	5728.14	14.05	5773.62	18.9	5886.89	14.67	6180.05	24.81	6612.59
2	9.875	5728.14	12.98	5776.02	20.57	5896.88	17.22	6186.69	25.37	6627.38
3	10.575	5728.14	12.24	5777.68	22.46	5908.76	20.06	6196.17	26.3	6643.10
4	10.31	5728.14	12.88	5779.98	21.22	5919.40	22.81	6208.40	25.64	6658.16
5	10.59	5728.15	13.9	5783.30	22.99	5931.81	26.05	6223.87	27.25	6674.83
6	11.18	5728.75	15.38	5788.11	25.25	5946.49	23.23	6236.53	30.08	6694.34
7	10.99	5729.16	14.81	5792.34	20.47	5956.38	23.45	6249.40	29.66	6713.42
8	11.65	5730.23	11.96	5793.72	20.54	5966.34	25.13	6263.95	30.65	6733.49
9	11.24	5730.9	9	5793.72	18.16	5973.92	26.81	6280.18	29.81	6752.72
10	9.35	5730.9	8.5	5793.72	18.33	5981.67	29.26	6298.86	29.51	6771.65
11	9.2	5730.9	11.1	5794.24	19.69	5990.79	25.81	6314.1	31.92	6793
12	8.97	5730.9	13.11	5796.77	19.84	6000.05	20.6	6324.12	34.35	6816.77
13	10.12	5730.9	17.01	5803.21	18.7	6008.17	18.78	6332.32	31.53	6837.72
14	12.57	5732.89	11.97	5804.60	19.71	6017.30	19.1	6340.84	29.7	6856.84
15	10.44	5732.89	12.44	5806.46	17.85	6024.57	20.98	6351.24	28.9	6875.16
16	10.76	5733.07	11.39	5807.27	18.01	6032.01	22.6	6363.27	28.02	6892.61
17	11.39	5733.88	10.15	5807.27	20.27	6041.70	25.17	6377.86	30.09	6912.12
18	12.61	5735.91	10.15	5807.27	22.73	6053.85	26.29	6393.57	33.37	6934.91
19	13.29	5738.63	12.35	5809.04	21.02	6064.29	27.56	6410.55	33.85	6958.18
20	13.1	5741.15	14.07	5812.54	18.38	6072.09	29.07	6429.04	32.95	6980.55
21	13.36	5743.93	16.46	5818.42	15.99	6077.51	26.48	6444.95	31.16	7001.14
22	13.65	5747	16.72	5824.56	18.53	6085.46	28.07	6462.44	32.83	7023.39
23	12.75	5749.17	18.35	5832.33	20.38	6095.26	29.25	6481.11	34.94	7047.75
24	11.84	5750.44	17.7	5839.45	22.46	6107.14	24.03	6494.56	34.29	7071.46
25	11.2	5751.06	19.25	5848.13	24.18	6120.74	25.12	6509.10	32.82	7093.70
26	11.87	5752.35	21.52	5859.07	20.65	6130.82	28.28	6526.81	34.25	7117.38
27	12.57	5754.34	21.24	5869.73	19.22	6139.46	30.06	6546.29	33.82	7140.62
28	13.84	5757.60	19.42	5878.57	19.9	6148.78	31.35	6567.06	32.99	7163.03
29	14.87	5761.9	-		23.19	6161.39	27.11	6583.59	31.36	7183.81
30	15.55	5766.87	-		19.96	6170.77	25.35	6598.36	31.8	7205.03
31	13.86	5770.15	-		15.76	6175.96	-		32.52	7226.98

*اعتمدت درجة الحرارة الدنيا لتطور من البيضة الى بيضة (مدة الجيل) هي 10.578م° (الشكل 12 - ب) والوحدات الحرارية اللازمة لتطور مدة الجيل هي 155.290.

There was a clear significant difference between them at the temperatures under study, and this difference in thermal units may be due to the difference in the critical temperature values or the development period of mite instars that decrease with high temperatures, which results in different thermal requirements for mite.

days at 15 and 35 °C, respectively. As for the number of eggs laid by females, it was 31.222 eggs when reared on castor leaves and 40.82 eggs when reared on cucumber leaves at 35 °C. In this study, we did not obtain any valuable results at 10 and 40 °C for all experiments.

When studying the relationship between the daily development rate and the different temperatures of instars of the two-spotted mite (eggs, larvae and the first and second nymphal stages (active, quiescent, active + quiescent) for these instars, from egg - adult (life cycle) and from egg - egg (the generation) using the simple regression equation, and it was found that the correlation coefficient (r) was 0.9179, 0.9086, 0.9549, 0.9317, 0.8453, 0.926, for the above instars, respectively, that were raised on option leaves and amounted to 0.9536, 0.9029, 0.9568, 0.9464, 0.8951, 0.9506 , 0.9491, 0.9255, 0.9543, 0.9457, 0.9867 for the above mite instars, respectively raised on castor leaves It is noted from these values of the correlation coefficient (r) that there is a close correlation between the daily rate of development and the temperatures under study, and this relationship is positive regardless of the type of crop that was raised. Through this relationship, the threshold temperatures for the stages of the mite were determined. The threshold temperature for the development of the mite from the egg - adult is 10.056 °C and for the duration of the generation (egg - egg) is 8.053 °C when reared on cucumber leaves and reached 9.957 °C for the duration of the life cycle. and 10.578 °C for the generation duration when cultured on cucumber leaves. . After that, the thermal units required for the development of different stages of mite when reared in the laboratory were calculated, so the highest value of the accumulated thermal units for the development of stages of the mite from egg - adult (life cycle) when reared on cucumber leaves were 153.048 and 153.176 thermal units at 20 and 25 degrees C. °, respectively, and the lowest value is 128.977 thermal units at 30°C. As for the generation period, the highest value was 219.359 and 200.759 thermal units at 20 and 25°C, and the lowest value was 162.649 and 172.461 thermal units at 30 and 35°C, respectively. When it was raised on castor leaves in the laboratory, the highest value was 163.941 thermal units at 20°C and the lowest value was 125.933 thermal units at 15°C. ° As for the generation period, the highest values were 183.022 and 167.742 thermal units at 20 and 25 °C, respectively, and the lowest was 123.334 thermal units at 15 °

Abstract

To predict the appearance of the different instars of the two-spotted mite *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) in the field, the thermal units(Degree Days DDs) required for the development of its different instars in the laboratory and field were calculated, as well as the study of the effect of different temperatures (10,15, 20, 25, 30, 35 and 40 °C) and a relative humidity of 50-60% and a duration of Light and dark 8:16 hours in the duration of development of different mite instars when cultured on cucumber and castor leaves in the laboratory.

The results of this study showed that temperatures had a clear negative effect on the duration of the development of the stages of the incubation period of the eggs, which amounted to 7,700 and 1,942 days at 15 and 30 °C, respectively, and for the larval (active + quiescent) is 5,983 and 1,321 days, as well as for the duration of the nymphal instars. The first (called Protonymph) and second (called Deutonymph) (active + quiescent) reached 5,727 days for the first and 5,500 days for the second at 15 °C, 1,315 days and 1,187 days at 35 °C, and the life cycle (egg - adult) amounted to 25,272 days and 5,823 days at 15 and 35°C, respectively. The generation period of development was 28.375 days and 6.400 days at 15 and 35 °C, respectively, and the development period of (females + males). The results indicated that there was a significant difference between the developmental period of females and males at 35 °C.

The mite instars recorded the same significant response when breeding mites on castor leaves in the laboratory. The development period was 8,533 days at 15 °C and 2,067 days at 35 °C, and the larval stage (active + quiescent) was 5,821 days and 1,298 days at 15 and 35 °C. Respectively, as for the first and second nymphal stages, the development period for the first was 5.521 and 1.309 days at 15 and 35 °C and for the second it was 5.417 and 1.150 days at the same two degrees, respectively. The development period from egg - adult (life cycle) amounted to 24.972 days and 5.833 days at 15 and 35 °C, respectively , It is 24.968 and 5.808 days for the same two degrees, respectively, and there was a significant difference between the duration of development of males and females at all temperatures under study, and the duration of generation development was 27.891 and 6.438

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Kerbala- College of Agriculture

Department of Plant Protection

Predicting the emergence of the different stages of the two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) in the field, by calculating heat units (Degree-days) under laboratory

Thesis submitted to

The Council of the College of Agriculture/University of Kerbala as a partial Fulfilment of the requirements for Degree of Master of Science in Agricultural - Plant Protection

By

Farah Saeed Rhaif

Supervised by

Professor : Taha Mousa M. Al-Sweed

2023 A.D **1445 A.H**