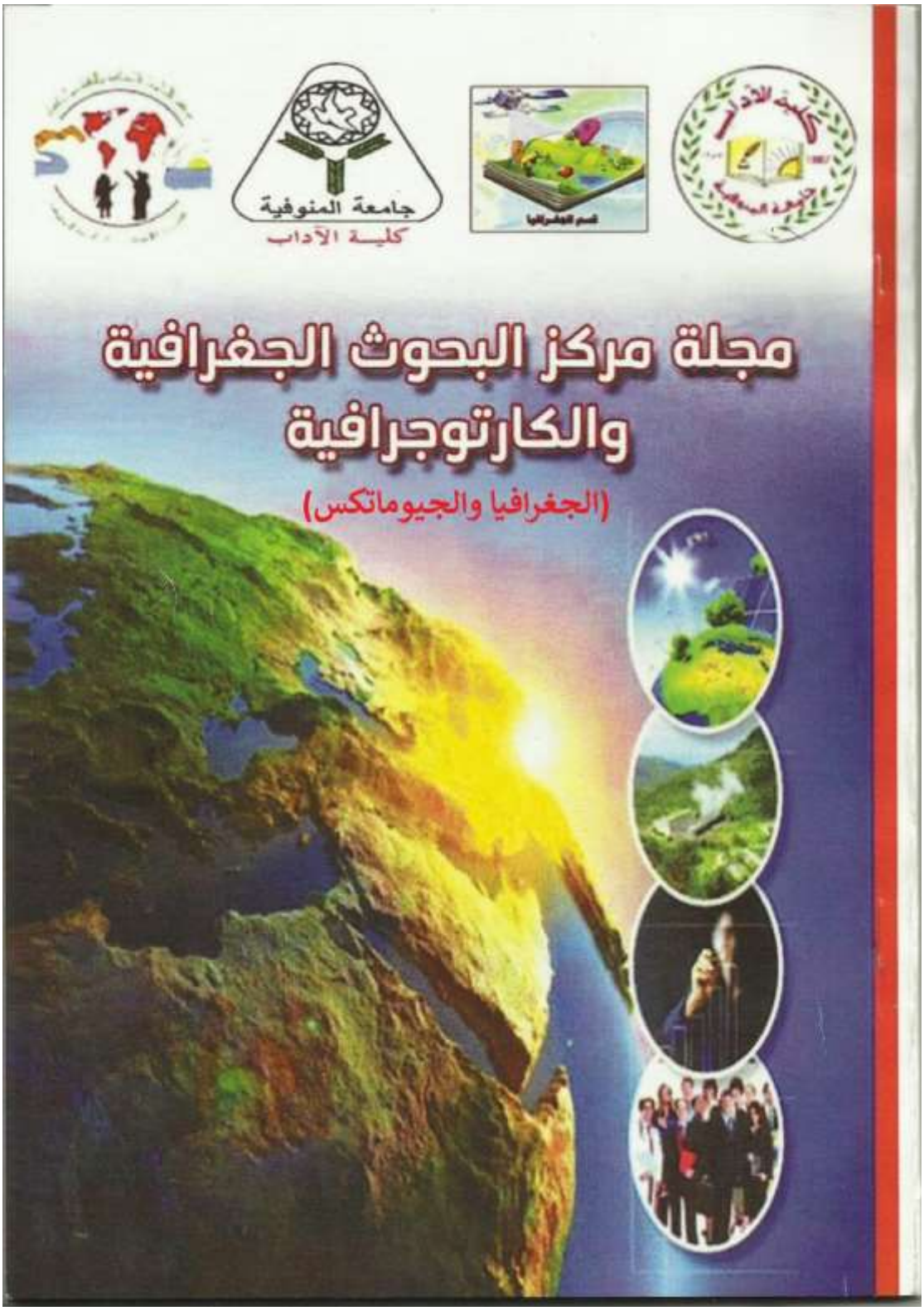

جامعة المنوفية
كلية الآداب
مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية
(الجغرافيا والجيوماتكس)

مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية بكلية الآداب – جامعة المنوفية
Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية

بكلية الآداب – جامعة المنوفية

مجلة علمية مُحَكَّمَة – نصف سنوية

هيئة التحرير للمجلة	
أ.د/ عواد حامد محمد موسي	رئيس التحرير
أ.د/ إسماعيل يوسف إسماعيل	نائب رئيس التحرير
أ.د/ عادل محمد شاويش	مساعد رئيس التحرير
أ.د/ عبد الله سيدي ولد محمد أبنو	السادة أعضاء هيئة التحرير
د/ سالم خلف بن عبد العزيز	
د/ محمد فتح الله محمد النتيفة	
د/ طوفان سطام حسن البياتي	
د/ سهام بنت صالح سليمان العلولا	
د/ محمود فوزي محمود فرج	
د/ صابر عبد السلام أحمد محمد	
د/ صلاح محمد صلاح دياب	سكرتير التحرير

موقع المجلة علي بنك المعرفة المصري: https://mkgc.journals.ekb.eg/

الترقيم الدولي الموحد للطباعة: ٢٣٥٧-٠٠٩١
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني: ٢٧٣٥-٥٢٨٤

تتكون هيئة تحكيم إصدارات المجلة من السادة الأساتذة المحكمين من داخل وخارج اللجنة العلمية الدائمة لترقية الأساتذة والأساتذة المساعدين في جميع التخصصات الجغرافية

مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية بكلية الآداب – جامعة المنوفية
Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

بحث:

تأثير درجة الحرارة في انتشار طفيل الفاروا وطرائق مكافحته في العراق

إعداد الدكتور: منتصر صباح مهدي الحسناوي*

بالاشتراك مع الدكتور: محمود بدر علي السميع*

* قسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة الكوفة، العراق

ملخص البحث:

تؤثر درجات الحرارة في مجمل سلوكيات طفيل الفاروا ابتداءً من تكاثره وانتهاءً بسبل انتشاره، فضلاً عن طرق مكافحته، وتمثل درجة الحرارة التي يوفرها نحل العسل داخل خلية النحل البيئة الأمثل لنمو وانتشار طفيل الفاروا، ورغم ذلك تتأثر تلك البيئة الداخلية بشكل مباشر وغير مباشر بدرجات الحرارة الخارجية (البيئة الخارجية) التي تتباين من منطقة جغرافية لآخرى، تبعاً لعدة عوامل أهمها خطوط العرض والارتفاع عن سطح البحر. تتوزع المناحل في محافظات العراق بنسب متباينة في وجود اختلافات مناخية بحسب الموقع الجغرافي تؤدي إلى صعوبات في إدارة مكافحة طفيل الفاروا ، لا سيما المكافحة الجماعية (الموحدة). في هذه الدراسة قسم العراق إلى ثلاث مناطق جغرافية بحسب كثافة توزيع المناحل والاختلافات المناخية لتأسيس قاعدة استراتيجية لإدارة (مكافحة) طفيل الفاروا اعتماداً على اختلاف درجات الحرارة في هذه المناطق.

الكلمات المفتاحية: الفاروا، درجات الحرارة، تربية النحل، العراق

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

المقدمة:

يعد طفيل الفاروا *Varroa destructor* من أهم المشكلات التي يواجهها نحل العسل على مستوى العالم ، أدى إنتشار هذا الطفيل تأثيراً مدمراً للمناحل في العراق إذ إنهار أكثر من (٩٠ %) من خلايا النحل التي كانت تقدر بأكثر من (٥٠٠٠٠٠) خلية نحل في العراق، وتتابع الانهيار بالنحل بعد عام (١٩٩٠) مع ظروف الحرب الخليج وما تَبعها التي منعت النحالين من التنقل والاهتمام بمناحلهم ليبقي (٥٠٠) خلية فقط عام (١٩٩١) في المحافظات العراقية باستثناء محافظات إقليم كُردستان العراق (FAO,1997).

تعتمد دورة حياة طفيل الفاروا بشكل رئيسي على وجود حضنة النحل العائل التي تمثل البيئة المناسبة لنموها، إذ تحظى بما تحتاجه للتكاثر اعتماداً على ظروف البيئة الداخلية (درجة حرارة الخلية) التي يوفرها النحل للحضنة، لكن ذلك ليس بمعزل عن ظروف البيئة الخارجية للخلية، إذ يعد موقع المنحل وما حوله من العوامل المؤثرة بشكل مباشر على سلوك النحل وقدرته في الحفاظ على نمط البيئة الداخلية للخلية بصورة مناسبة لحياته.

يهدف البحث الى معرفة مدى تأثير درجات الحرارة في نمو طفيل الفاروا وآليات المعالجة ، من خلال طرح مشكلة رئيسة تتمثل بالسؤالين

- ما مدى تأثير درجات الحرارة في نمو طفيل الفاروا ونسب انتشاره في خلايا النحل؟
- ما إمكانية إستثمار التباين في درجات الحرارة في المعالجة وإختيار سبل المكافحة في العراق؟

على فرض ان لدرجات الحرارة تأثير مباشر على نمو الطفيل وسبل انتشاره بين خلايا النحل وبالتالي يمكن استثمار هذا التأثير في المعالجة من خلال معرفة التباينات المكانية لدرجات الحرارة واستثمارها في الحد من نمو وانتشار الطفيل بحسب نوع المكافحة .

أولاً – تأثير درجات الحرارة في نمو طفيل الفاروا يمارس :

النحل نشاطه خارج الخلية عند درجة الحرارة الخارجية بين ١٠– ٣٨ ᵒم، فالنحلة تفقد مقدرتها على الطيران عند درجة حرارة ١٠ ᵒم كما أنها تصبح عديمة الحركة عند درجة حرارة ٧ ᵒم، وعند ارتفاع درجة الحرارة لأكثر من ٣٨ ᵒم فإن النحل نادراً ما يقوم بالسروح في الحقل، فيما عدا جمع الماء ويبقى داخل الخلية أو يتجمع خارجها (الانصاري ، ٢٠٠٧) ، لذا يقل نشاط النحل خارج هذا المدى الحراري وبالتالي يقل أو ينعدم تبييض الملكات لمدة تزيد أو تنقص بحسب المواسم والتباين المكاني.

وتتحكم درجات الحرارة أيضاً بنسب نجاح التلقيح الطبيعي لملكات نحل العسل فهي تنعدم عند درجات حرارة دون ٢٠ ᵒم وتقل بنسبة ٥٠٪ إذا زادت درجة الحرارة عن ٣٠ ᵒم ، وتنعدم عند درجة ٣٨ ᵒم (Rowell, 1986) .

أما داخل الخلية فيلجأ النحل عند انخفاض درجة الحرارة الخارجية إلى التكتل على شكل عنقود عند درجة ١٤ ᵒم للحفاظ على النحل والملكة حول منطقة الحضنة لتوليد الحرارة وتوفير استهلاك الطاقة (تاوتز، ٢٠٠٩) . أما عند ارتفاع درجة الحرارة فيعمل النحل على خفضها بنقل الماء إلى الخلية وتسليط تيار هوائي عليه لتنظيم درجات الحرارة داخلها بما يعرف بعملية التهوية Ventilation.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

تتباين درجات الحرارة داخل الخلية من منطقة لأخرى اعتماداً على كثافة النحل وكمية الحضنة ونوع الخلية المستخدمة، فالنحل يبذل جهده أساساً لتوفير حرارة مناسبة لعش الطائفة المتمثل بمجموعة النحل والحضنة ويتراوح ما بين ٣١-٣٦ ᵒم (HARRIS, 2003). وتختلف درجة حرارة الطائفة بوجود الحضنة عما هي عليه بعدم وجودها، وتتأثر بدرجات الحرارة الخارجية مباشرةً بتأثيرها على النحل أو بتأثير غير مباشر على المراعي الرحيقية.

تستعمل الفاروا عدة أنواع من الإشارات (الكيميائية، الحرارية، والاهتزازية)، متداخلة فيما بينها، فالحرارة المنبعثة من النحل تساعد الفاروا على التمييز بين أفراده، حيث أنه قادر على تمييز الاختلافات في درجات الحرارة ابتداء من ١ ᵒم (ROSENKRANZ, 2010) .

وبما أن درجة الحرارة المثالية لتكاثر الفاروا تَقع ما بين ٣١.٦ – ٣٣.٤ ᵒم فإن ٤٢٪ من طفيل الفاروا تكون في درجة حرارة تقابل درجة حرارة حضنة الذكور (بين ٣٠ – ٣٤ ᵒم)، في حين أن ١٩ % منها تكون ضمن درجة حرارة أقرب إلى درجة حرارة حضنة الشغالات (بين ٣٤ – ٣٦ ᵒم)، لذا فإن ذلك أحد أسباب تفضيل طفيل الفاروا التكاثرَ في حضنة الذكور، بأكثر من ٨ أضعاف، من حضنة العاملات (CONTE, 1988)، وهذا ما هيأ البيئة المناسبة لطفيل الفاروا للتكاثر على عائله لتقارب المتطلبات الحرارية المثالية له داخل الخلية سواءً تكاثره في الحضنة أو حياته خارجها (على النحل البالغ)، لكن تلك البيئة المثالية لتكاثر الفاروا ليست مُستقرة فهي تتأثر باختلاف درجات الحرارة الخارجية سواءً بتأثير مباشر أو غير مباشر بتباين المكان والزمان، فضلاً عن الاختلافات في آلية الإدارة وأساليب التربية ومتطلباتها.

وقد أظهرت دراسة تجريبية أن حضنة الفاروا تتأثر سلباً عند درجات حرارة أقل من ٣٣ ᵒم، مما ساعد نحل العسل سلوكياً بنوع من الاستجابة الدفاعية التي تعمل على خفض درجة الحرارة، وإنتاج بيئة غير مناسبة لتكاثر الفاروا (HOU, 2016).

ولا يقتصر تأثير درجة الحرارة على موضع الفاروا في الحضنة فقط بل في موضعه في جسم النحلة البالغة أيضاً، ففي الوقت الذي يكون فيه الموضع الاعتيادي للفاروا أسفل النحلة ما بين الحلقات البطنية هو الموضع الذي يوفر الغذاء للطفيل (شكل ١)، يختار الطفيل التموضع في الصدر، وهو الجزء المنتج للحرارة في جسم النحل، إذ يكون متوسط درجة حرارة فيه ما بين ٣٤.٢-٣٥.١ (ANTON, 2007) بنسبة تقل عن ٣.٥ % من مجموع النحل المصاب وهذه النسبة تتضاعف ٧ مرات عندما تنخفض درجة الحرارة إلى ٢٨ ᵒم لذا فإن عدد الفاروا الموزعة على الصدر يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة المحيطة، فعند درجة حرارة أقل من ٢٥ ᵒم يكون ٢٥ – ٣٠ % من الفاروا على الصدر، أما عند زيادة درجات الحرارة عن ٢٨ ᵒم تنخفض هذه النسبة كثيراً لتكون أقل من ٥ % (CONTE,1988).

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

Source: Guido Cordoni, Epidemiology and Taxonomy of Honey Bee Viruses in England and Wales, University of Surrey, August 2011, www.researchgate.net

شكل (١): طفيل الفاروا بين الحلقات البطنية لشغالة نحل العسل.

أما أثر المناخ في متوسطات الإصابة بطفيل الفاروا فيتباين باختلاف درجات الحرارة، إذ أن تفشي الفاروا في المناخات الباردة تسبب بأضرار أكبر بكثير لطوائف النحل قياساً بالمناخ الأكثر دفئًا (RICARDO,2016) ، ففي ثلاث مناطق مناخية مختلفة من البرازيل (ساوباولو، يوسول، وساوجوكوريم) كانت متوسطات درجات الحرارة فيها٢١، ١٨، ١٣°م، ومتوسطات الإصابة بالفاروا ٣.٥٪، ٥.١١٪، ١١.٣٧٪، على الترتيب، مما يَدل على أن التنوع المناخي له تأثير قوي، وأن متوسطات الإصابة كانت أعلى في المناطق الأكثر برودة (MORETTO,1991).

ويمكن أن تؤثر الاختلافات المناخية على متوسط تنامي طفيل الفاروا، إذ لوحظ تناميها بسرعة كبيرة في مناخ حوض البحر المتوسط فوصلت متوسطات التزايد إلى ٣٠٠ ضعفاً في العام، في حين لوحظ تزايد متوسطات الإصابة في المناخ المعتدل إلى أكثر من ١٠ أضعاف وصولاً إلى ١٠٠ ضعفاً في العام وهذا يماثل أو يفوق ما سُجل في المناخين؛ الاستوائي وشبه الاستوائي (حجازي،١٩٩٧) .

يَزيد عدد طفيل الفاروا ١٢ ضعفاً في الطوائف التي تقتصر حضنتها على ٦ أشهر في حين قد تصل إلى ٨٠٠ ضعفاً في الطوائف التي تستمر حضنتها على مدار العام، وهذا يصعب جداً السيطرة عليه وخاصة في المناخات التي تساعد النحل على تربية الحضنة على مدار العام (JAMES,2018) .

أما موسمياً، فأظهرت عديد من الدراسات إن نسب الإصابة تَختلف باختلاف درجات الحرارة الموسمية أيضاً ففي غرب ألمانيا، زادت نسبة الإصابة بطفيل الفاروا ١٠ أضعاف من الربيع إلى الصيف، في حين لم يَختلف نشاط الفاروا الموسمي كثيراً بالمقارنة في البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية في أمريكا اللاتينية، إذ حافظ على مستوى منخفض من الإصابة كان أقل بكثير مقارنة مع المناطق المعتدلة من أوروبا والشرق الأوسط (MORETTO,1991).

وبما أن طفيل الفاروا ناقل جيد لعديد من الفيروسات التي تصيب النحل وأهمها فيروس تشوه الأجنحة Deformed wing virus، وهو الفيروس الوحيد المُسجل – حالياً – في طوائف النحل في المناطق شبه الاستوائية، أظهرت تلك الطوائف انخفاض نسبة الإصابة بهذا الفيروس مع انخفاض متوسطات الإصابة

بالفاروا، في حين تزداد شدة الإصابة بالفيروس في المناخ المعتدل فضلاً عن عديد من الفيروسات الأخرى (Giacobino,2016) .

ولا يقتصر تأثير درجات الحرارة في نسب تكاثر الفاروا وانتشاره داخل الخلايا بل يمتد تأثيرها إلى انتشار الطفيل إلى الخلايا الأخرى من خلال تأثير درجة الحرارة في سلوك النحل في السروح والتطريد وتلقيح الملكات.

أما تأثير درجات الحرارة في عمليات مكافحة الفاروا فله نوعان؛ مباشر وغير مباشر، بما في ذلك الطرائق الصديقة للبيئة التي تعتمد على ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة أو استخدام الزيوت الطبيعية والأحماض العضوية التي يمكن إيجاز أهمها بالآتي :-

١- **طريقة التسخين:**- جاءت الفكرة من مراقبة نحل العسل الشرقي *Apis cerana* الذي يدافع عن نفسهِ تجاه طفيل الفاروا عبر تدفئة حضنة الشغالات إلى درجة حرارة أعلى من ٣٥.٥ ᵒم وهذه الدرجة تَمنع حضنة الفاروا من التطور الطبيعي، لذا يقتصر تكاثرها على حضنة الذكور التي تَبلغ درجة حرارتها ٣٣.٥ ᵒم. واستعملت طريقة تسخين خلايا النحل لأول مرة من قبل مربيي النحل في أوروبا الشرقية في سبعينيات القرن الماضي، ثم انتشرت في مختلف دول العالم إذ يتم خلالها تسخين إطارات الخلية إلى درجة حرارة بين ٤٠ -٤٧ ᵒم ،بحسب المدة الزمنية، عندها تُقتل حوريات الفاروا دون الإضرار بالنحل والحضنة، مع الانتباه إلى عدم الوصول إلى درجة فقد الشمع تماسكه عند درجة ٤٩ ᵒم علماً بأن درجة ذوبان الشمع بين ٦٠-٦٢ ᵒم، على أن تكرر المعاملة بعد ١٠ - ١٢ يوماً من أول معاملة (CONNOR,2015).

تنوعت تلك السخانات اعتماداُ على الطاقة الكهربائية بعدة موديلات استعملت ببعض الدول الأوروبية وكذلك من خلال استغلال الأشعة الشمسية بعمل ألواح زجاجية علوية أو جانبية تسمح للإشعاع الشمسي بالدخول للخلية مما يرفع درجة الحرارة داخلها ، مع وجود مستشعرات للحرارة ومراقبة دقيقة لها لضمان عدم تضرر النحل والحضنة، وأظهرت نتائج تعريض الطوائف لأشعة الشمس من خلال اللوح الزجاجي العلوي وبفترات إضاءة مختلفة (ساعة- ساعتين) لكل ثلاثة أيام تعمل على خلق بيئة غير ملائمة لنمو الفاروا وتكاثرها مع تباين تأثيرها على النحل، فكان تأثيرها سلبياً على الأنشطة الحيوية للطوائف في الربيع وبداية الصيف، أما في الخريف فكان تأثيرها إيجابياً في تقليل نسبة الفاروا وزيادة الحضنة السليمة في محافظة أربيل (مصطفى ، ٢٠١١).

٢- **طريقة التبريد:**- مع انخفاض درجات الحرارة دون الـ ١٤°م تبدأ الطوائف بالتكور وتتوقف الملكات عن وضع البيض وتنقطع الحضنة مما يسهم بالحد من الفاروا طبيعياً لاسيما في فصل الشتاء. في تجربة وضعت ٢٠٠ خلية لنحل العسل في مخزن مبرد في وقت يكون فيه النحل نشطاً بعد موسم فرز العسل وعدم وجود محاصيل تتطلب التلقيح، ولا توجد حضنة في هذه المرحلة، وعند إخراج الطوائف من المبرد، يُعالج النحل البالغ فقط فتكون النتائج إيجابية بشكل كبير، إذ كان متوسط نسبة الإصابة ٠.٢٪ فيما كانت ٥٪ في الخلايا غير المبردة بعد شهر واحد من العلاج (WEYBRIGHT,2018).

وتحدد درجات الحرارة طرائق ومواعيد العلاجات الخاصة بطفيل الفاروا بحسب أنواعها كما يأتي:

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

٣- **المكافحة بالزيوت الطبيعية:-** وتُستخدم مباشرة من قبل النحالين بأساليب مختلفة أو بصورة تجارية جاهزة وهي أكثر انتشاراً في شكل أشرطة مشبعة بهذه الزيوت (مستخلصاتها أو موادها الفعالة) مثل أبيلايف فار ® Api Life VAR ، وثيموفار® Thymovar أو على شكل أقراص من الجلّ Gel يحتوي على مثل آبيجارد ® Apiguard وهي تستوجب معالجة مستمرة (من ١-٢ شهراً) حسب نسب الإصابة ووجود الحضنة على أن تَتراوح درجات حرارة الجو عند المعاملة بين ١٥-٢٥ْم، وتقل فاعلية العلاج عند درجة ١٥ْم، أما عند ٣٠ْم فقد تكون قاتلة للنحل والحضنة (Apiguard,2018) .

٤- **المكافحة بالأحماض العضوية:-** تستخدم عدة أحماض في مكافحة الفاروا أهمها:

حمض الأوكزاليك Oxalic acid: يستعمل بطرائق متعددة (تبخيراً، مع المحلول السكري، بالرذاذ، شرائط، ومسحوقاً) وقد أُختبر في درجات حرارة مختلفة (بين-٢-٤٢ ْم) ولم تسجل مشاكل لطائفة النحل (MAGGI,2015). على الرغم من أن هناك تفضيلاً لاستعماله في درجات الحرارة المنخفضة مع انقطاع الحضنة ليعامل مرة واحدة فقط (APHA , 2011) ، على أن يكون النحل غير متكور إذ لوحظ أن انخفاض درجات الحرارة يمكن أن يقلل من فعالية العلاج (Jadczak,2016).

حمض الفورميك Formic Acid: يفضل عدم استعمال هذا الحمض بتراكيز تفوق ٦٠ - ٦٥ % ويستعمل بطرائق متعددة اعتماداً على التبخير الاعتيادي لقطع اسفنجية مشبعة أو أجهزة تبخير داخلية أو من خلال أجهزة التبخير الحراري، على أن يستعمل بدرجات حرارة ما بين ١٣ - ٢٨ ْم (Milbrath,2017).

٥- المكافحة بالمبيدات:

تعتمد المبيدات الكيميائية المصنعة في علاج الفاروا على مواد فعالة مثل: كومافوس Coumaphos، أميتراز Amitraz، فلوفالينيت Fluvalinate، وفلومثرين Flumethrin وهي أقل تأثراً بتغير درجات الحرارة لأنها تؤثر على الطفيل عن طريق الملامسة، لكن فاعليتها تَقل عند انخفاض درجات الحرارة دون ١٤ °م وذلك لتكور نحل الطائفة حينئذ، وبالتالي تقل حركته داخل الخلية ويقل معه انتشار المبيد بين أفراد النحل.

ثانياً: أمكانيات استثمار التباين المكاني لدرجات الحرارة في العراق للحد من نمو وانتشار طفيل الفاروا:-

وفق اطار المنهج النظري الذي يبحث عن توفر البيانات اللازمة لدراسة الزراعة وأساليب تحليلها ووضع المبادئ والقوانين التي تؤثر في الظاهرة موضوع الدراسة وفق اتجاهات طبيعية وبشرية (السماك ، ٢٠١١).

يقع العراق ضمن ثلاثة أقاليم مناخية بحسب تصنيف كوبن أوسعها الإقليم الصحراوي الحار الجاف صيفاً (BWhs)(*) (الموسوي ،٢٠١٣) ، ويتصف هذا النوع من المُناخ بالتطرف بدرجات الحرارة مع أمطار شتوية قليلة ومتذبذبة ويشمل المحافظات الجنوبية والوسطى وأجزاء من محافظات ديالى وصلاح الدين ونينوي (خريطة١). أما الإقليم الثاني فهو إقليم الأستبس شبه الجاف الحار صيفاً

* الحرف ((Bيرمز إلى الإقليم الجاف وهو يقسم إلى قسمين: Bw الجاف الصحراوي و Bs المناخ شبه الجاف ويقسم هذين النوعين اعتماداً على المتوسط السنوي لدرجات الحرارة فيعطى الرمز h عندما يزيد متوسط الحرارة السنوي عن ١٨ ° م و يعطى الرمز k عندما يكون المتوسط السنوي لدرجات الحرارة أقل من ١٨ ° م. ويشير الحرف C إلى الإقليم المعتدل كما أعطى كوبن رموزاً لبيان الخصائص الطبيعية الأخرى كالرمز sعندما تكون ٧٠ % من الأمطار في أشهر الشتاء و الرمز a للصيف الحار الذي يزيد فيه متوسط درجة الحرارة عن ٢٢ ° م. (للاستزادة ينظر: علي صاحب الموسوي ، عبد الحسن مدفون أبو رحيل ،علم المناخ التطبيقي ، دار الضياء ،النجف ، ط٢ ،٢٠١٣ ، ص ١٢٠).

(BShs) الذي يَتمثل في الجزء الشمالي من محافظتي ديالى وصلاح الدين وجنوب محافظة السليمانية ومُعظم محافظتي كركوك ونينوى. أما الثالث فهو إقليم البحر المتوسط الحار صيفاً الممطر شتاءً (CSa) المتمثل في مُعظم محافظات السليمانية ودهوك وأربيل والجزء الشمالي الغربي من محافظة نينوى.

يتميز مناخ العراق بوجود فصلين رئيسيين؛ فصل بارد يمتد من بداية تشرين الثاني حتى نهاية آذار، وفصل حار طويل يمتد من بداية نيسان حتى تشرين الأول(الشلش ، ١٩٨١) ، ويقل أو ينعدم ظهور الفصول الانتقالية إذ يمكن اعتبار شهر تشرين الأول الفصل الانتقالي ما بين الصيف والشتاء إذ يحصل انخفاض واضح في درجات الحرارة مقارنة بشهر أيلول وكذلك الحال بالنسبة لشهر نيسان الذي يعد شهراً انتقالياً من الشتاء الى الصيف (الموسوي ، ٢٠١١) اعتمدت متوسطات البيانات المناخية من عام (١٩٨٤-٢٠١٦) لأربع عشرة محطة مناخية تُمثل أجزاء مختلفة من منطقة الدراسة (جدول ١)، كما تُظهر خريطة (٢) توزيع تلك المحطات في العراق من شماله إلى جنوبه لإعطاء أكبر قدر ممكن من الشمولية وتحليل التباين المكاني الناتج عن اختلاف بياناتها لاسيما في عامل الارتفاع عن سطح البحر، إذ تُمثل محطة صلاح الدين أكثر المحطات المدروسة ارتفاعاً بواقع 1075مً عن مستوى سطح البحر تليها محطة السليمانية بارتفاع ٨٨٣ م وهما تمثلان المنطقة الجبلية، تلي هاتين المحطتين محطة الرطبة التي تقع على ارتفاع ٦٣٠.٨ م عن مستوى سطح البحر وهي إحدى محطات الهضبة الغربية، ثم تستمر مواقع المحطات بالانخفاض بالاتجاه جنوباً وصولاً إلى محافظة البصرة التي لا يزيد ارتفاعها ٢.٤ م عن مستوى سطح البحر.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

المصدر : اعتماداً على علي صاحب الموسوي، عبد الحسن مدفون أبو رحيل، مناخ العراق، مطبعة الميزان، النجف، ٢٠١٣م، ص ٣٣٨.

خريطة (١): أقاليم العراق المناخية بحسب تصنيف كوبن.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

جدول (١): بيانات الموقع والارتفاع للمحطات المناخية المختارة.

المنطقة	المحطة	رقم المحطة الإنوائي	الموقع من دائرة العرض	الموقع من خط الطول	الارتفاع بالمتر
المنطقة الجبلية	زاخو	٦٠٥	١٣ْ ٣٧ْ	٦٨ْ ٤٢ْ	433
	صلاح الدين	٦١١	٣٨ْ ٣٦ْ	٢٠ْ ٤٤ْ	1075
	السليمانية	٦٢٣	٥٥ْ ٣٥ْ	٤٣ْ ٤٥ْ	883
المنطقة المتموجة	الموصل	٦٠٨	٣٢ْ ٣٦ْ	١٥ْ ٤٣ْ	223
	كركوك	٦٢١	٤٧ْ ٣٥ْ	٤٠ْ ٤٤ْ	331
	خانقين	٦٣٧	٣٠ْ ٣٤ْ	٣٠ْ ٤٥ْ	202
الهضبة الغربية	حديثة	٦٣٤	٠٧ْ ٣٤ْ	٣٧ْ ٤٢ْ	108.7
	الرطبة	٦٤٢	٠٣ْ ٣٣ْ	٢٨ْ ٤٠ْ	630.8
السهل الرسوبي	بغداد	٦٥٠	٢٣ْ ٣٣ْ	٢٣ْ ٤٤ْ	31.7
	الحي	٦٦٥	١٧ْ ٣٢ْ	٠٥ْ ٤٦ْ	17
	النجف	٦٧٠	٩٨ْ ٣١ْ	٣٢ْ ٤٤ْ	32
	السماوة	٦٧٤	٣٢ْ ٣١ْ	٢٧ْ ٤٥ْ	11.4
	الناصرية	٦٧٦	٠٨ْ ٣١ْ	٢٣ْ ٤٦ْ	7.6
	البصرة	٦٨٩	٥٧ْ ٣٠ْ	٧٨ْ ٤٧ْ	2.4

المصـــدر: وزارة النقل العراقية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصـــد الزلزالي، قســـم المناخ (بيانات غير منشورة، ٢٠١٧م).

تُشير تسجيلات المتوسطات الاعتيادية للحرارة في المحطات المناخية المختارة الموضحة في جدول (٢) إلى أن هناك تبايناً في درجات الحرارة يعود لعدة أسباب أهمها الموقع بالنسبة لدوائر العَرض والارتفاع عن مستوى سطح البحر، ونجد أن محطة البصرة الواقعة على دائرة عرض ٣٠.٥٧هـ وعلى ارتفاع ٢.٤م عن مستوى سطح البحر قد سجلت أعلى متوسط سنوي بواقع ٢٦هم في حين سجلت محطة صلاح الدين أقل متوسط سنوي بواقع ١٨.٤ هم وتقع على دائرة عرض ٣٦.٣٨ هم وعلى ارتفاع ١٠٧٥م. أما التباين الشهري لدرجات الحرارة الاعتيادية فسجل شهر كانون الثاني أقل المعدلات بمتوسط ٩ هم التي تباينت بين المحطات من ٤.٤ هم سجلتها محطة صلاح الدين و١٢.٩ هم سجلتها محطة البصرة وهي متوسطات يقل معها تكوين حضنة النحل وبالتالي يقل أو ينعدم نمو طفيل الفاروا كذلك لا يكون هناك أي انتشار طبيعي لطفيل الفاروا عن طريق انتقال

طوائف النحل سواء بالتطريد أو الهجرة وكذلك انتقال الذكور بين الخلايا إن وجدت تحت درجة حرارة اعتيادية (١٥ هم) ، فضلاً عن عدم إمكانية استعمال معظم علاجات طفيل الفاروا بسبب تكتل النحل تحت هذه الدرجة ، كذلك تقل متوسطات درجات الحرارة الاعتيادية عن (١٥مه) في جميع محطات منطقة الدراسة المختارة في شهري (كانون الأول وشباط) باستثناء محطة البصرة التي سجلت متوسط ١٥.٥ هم في شهر شباط، لترتفع متوسطات درجات الحرارة تدريجياً حتى تبلغ ذروتها في شهر تموز إذ بلغ متوسط درجات الحرارة الاعتيادية فيه للمحطات المختارة في منطقة الدراسة ٣٥.٤ هم تراوح بين أقل درجة حرارة بلغت ٣١.٣ هم سجلتها محطة الرطبة وأعلى درجة (٣٧.٧ هم) سجلتها محطة الحي في الشهر المذكور.

وتمثل درجات الحرارة الصغرى أهمية كبيرة في تحديد انتشار طفيل الفاروا، إذ أن انخفاض درجات الحرارة عن (١٥مه) ستقلل أو توقف تكاثره أو ستؤثر على نوع المعالجة وطرائقها كما ذكر مسبقاً، وذلك بحسب الموقع الجغرافي ، لا سيما في أشهر الشتاء وكما هو الحال مع متوسط درجة الحرارة الاعتيادية إذ يبين جدول (٣) أن درجة الحرارة الصغرى سارت على نمط تباين متوسطات درجات الحرارة بين محطات الدراسة الذي سجل فيها شهر كانون الثاني أقل درجات حرارة صغرى بمتوسط ٤.٣ هم لجميع المحطات المختارة التي تباينت متوسطاتها بين ١.٤ هم في محطة صلاح الدين و٧.٦ هم سجلتها محطة البصرة بينما تستمر درجات الحرارة دون درجة ١٣.٧ هم لشهري شباط وآذار في جميع المحطات المذكورة التي تعمل على تحديد الحضنة وعدد من العلاجات ولا سيما الطبيعية منها، أما شهر نيسان فترتفع فيه درجات الحرارة الصغرى للنسب

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

المشجعة للنحل على تربية الحضنة بسبب توافر درجات الحرارة المثالية لها في معظم المحافظات باستثناء المحطات الشمالية (زاخو، صلاح الدين، الموصل، والسليمانية) التي سجلت متوسطات درجات حرارة صغرى بلغت ١١.٩، ١١.٦، ١١.٣، ١١.٤ هم، على الترتيب، كذلك محطة الرطبة التي سجلت متوسط ١٢ هم، وابتداء من شهر نيسان تتدرج الحرارة بالارتفاع لتبلغ ذروتها في شهر تموز الذي سجل متوسط ٢٦.٩ هم لجميع المحطات التي تباينت درجات الحرارة الصغرى فيها بين ٢٤.٣ هم في محطة السليمانية و٢٩.٢ هم في محطة البصرة.

وأيضاً لا تقل درجات الحرارة العظمى التي يوضحها جدول (٤) في المحددات الحرارية الحياتية لطفيل الفاروا وانتشاره وطرائق علاجه، فتتباين درجات الحرارة العظمى مكانياً في متوسطاتها السنوية بفارق ١١ ᵒم إذ سجلت محطة صلاح الدين أقل متوسط سنوي بلغ ٢٢ ᵒم في حين سجلت محطة البصرة أعلى متوسط سنوي بواقع ٣٣ ᵒم، ويظهر الجدول نفسه المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى فقد سجل شهر كانون الثاني أقل متوسط (١٤.٤مᵒ) لجميع المحطات المختارة التي تباينت متوسطاتها بين ٧.٦ ᵒم في محطة صلاح الدين و ١٨.٢ ᵒم سجلتها محطة البصرة وهذا التباين الكبير يختلف معه سلوك النحل إذ يتمكن من السروح النهاري بدرجات حرارة تزيد عن ١٥ ᵒم ويكون معه النمو المبكر لحضنة النحل ويجعل هناك إمكانية لنمو الحضنة الجديدة لطفيل الفاروا ومواقيت الانتشار الطبيعي للفاروا في المناطق الجنوبية ابتداءً ثم الوسطى في الوقت الذي يتأخر فيه في المحطات الشمالية الأربع (زاخو، الموصل، صلاح الدين، والسليمانية) التي سجلت متوسطات لدرجات الحرارة العظمى (١١.٢،

٧.٦، ١٢.٦، ١٠.٥ ᵒم). أما في المحطات الشمالية، فتتدرج الحرارة العظمى بالارتفاع لتبلغ أوجها في شهر تموز الذي سجل متوسط ٤٣ ᵒم لجميع المحطات التي تباينت درجات الحرارة العظمى فيها بين ٣٦.٤ ᵒم في محطة صلاح الدين و ٤٥.٣ ᵒم في محطة الناصرية ، ليكون الاتجاه عكسياً إذ تزيد درجات الحرارة عن ٣٨ ᵒم محددة لنمو حضنة النحل وانعدام نمو حضنة الذكور وبالتالي تحديد نمو طفيل الفاروا وأيضاً تحديد الانتشار الطبيعي للطفيل المتمثل بالتطريد وانتقال ذكور النحل.

أما بقية المحطات فتباينت متوسطاتها فكانت في المنطقة الجبلية ٢٦.٨ ᵒم، ٢٥.٩ ᵒم لمحطتي زاخو والسليمانية، على الترتيب، وفي المنطقة المتموجة ٢٧.٨ ᵒم، ٢٨.٩ ᵒم، ٣٠.٦ ᵒم لمحطات الموصل وكركوك وخانقين، على الترتيب، أما المنطقة الغربية فكانت ٢٩.١ ᵒم، ٢٧.١ ᵒم لمحطتي حديثة والرطبة، على الترتيب، أما بقية المحطات في منطقة السهل الرسوبي فزادت متوسطات درجة الحرارة العظمى السنوية بشكل عام عن ٣٠.٧ ᵒم. ومن خلال ذلك يتبين أن هناك نمطاً عاماً لانخفاض درجات الحرارة من المنطقة الجبلية الشمالية الشرقية الأكثر ارتفاعاً نحو المنطقة المتموجة والهضبة الغربية فالسهل الرسوبي، مع مراعاة أن تقارب متوسطات بعض القيم بين محطات الهضبة والمنطقة المتموجة يرجع إلى أن محطات الأولى تقع على ارتفاع يساعدها في تقليل متوسطات درجات الحرارة.

وبشكل عام يبين شكل (٢) أن مناخ منطقة الدراسة يمتاز بمدى كبير في متوسطات درجات الحرارة الشهرية يتراوح بين ١٠.١ ᵒم في شهر كانون الثاني و ١٦.١ ᵒم في شهر تموز ، وهذا بطبيعة الحال في المتوسطات لمدة زمنية طويلة

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

(٣٣عاماً)، أما في حالاتها الطبيعية سواء المتوسطات اليومية أو الشهرية قد تزيد عن هذه المتوسطات أو تنقص، وذلك يسبب إرباكاً لا سيما المدى اليومي لدرجات الحرارة للنحل والنحال على حد سواء.

المصدر: اعتماداً على بيانات وزارة النقل العراقية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٧ م.

خريطة (٢): المحطات المناخية المختارة في منطقة الدراسة.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

جدول (٢): المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (هم) الاعتيادية في العراق للمدة من (١٩٨٤-٢٠١٧).

المحطة / الشهر	١ك	٢ت	١ت	أيلول	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	٢ك	المتوسط السنوي
زاخو	11.4	16.5	24.7	33.4	36.8	37.5	32.8	25.9	18.4	14.2	9.6	7.3	22.4
صلاح الدين	7.2	12	20.5	28.1	31.4	32.2	28.3	22.4	16	10.6	7.2	4.4	18.4
الموصل	8.4	13.4	21.5	28.7	33.7	34.5	31.1	24.9	18.3	13	9	6.9	20.3
السليمانية	8	12	19.9	28.2	32.1	33.5	29.1	22	15.4	11.4	6.2	5	18.5
كركوك	11.1	16.5	24.9	31.4	36.1	36.6	33.7	28.0	21.1	15.2	11.1	9.4	22.9
خانقين	12	17.4	25.7	31.3	35.7	35.9	33.2	28.8	21.9	16	12	10.2	23.3
حديثة	9.5	15	23.3	29.7	34	33.4	29.7	27	21.4	15.2	10.5	8.1	21.4
بغداد	11.3	16.4	24.6	30.7	34.6	35.4	33	29	23.1	16.9	12.3	9.6	23
الرطبة	9.2	14	21.9	27.8	31	31.3	28.9	24.6	19.4	13.6	9.6	7.5	19.9
العي	13.3	18.9	27.5	33.3	37	37.7	35.7	31.3	25	18.7	13.9	11.5	25.3
النجف	12.3	17.7	26.2	32.1	36.3	37.1	34.8	30.6	24.4	17.8	13.4	10.8	24.4
السماوة	13.1	18.3	26.5	32.7	36.2	36.6	34.9	31.1	24.9	18.4	13.6	11.2	24.7
الناصرية	13.6	19.4	27.5	33.2	36.6	36.9	34.8	31.4	25.4	19.2	14.3	11.8	25.3
البصرة	14.5	20.2	28.2	33.5	36.7	37.1	35.3	32	26.1	19.8	15.4	12.9	26
المتوسط	11.1	16.3	24.5	31	34.9	35.4	32.5	27.8	21.5	15.7	11.3	9	22.6

المصدر: وزارة النقل العراقية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة، ٢٠١٨ م) – وزارة النقل والاتصالات / إقليم كردستان، هيئة الرصد الزلزالي والأنواء الجوية، (بيانات غير منشورة، ٢٠١٨ م).

جدول(٣): المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى في العراق (هم) للمدة من (١٩٨٤-٢٠١٧).

المحطة / الشهر	٢ك	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	١ت	٢ت	١ك	المتوسط السنوي
زاخو	3.1	4.3	9.2	11.9	17	23.2	27.7	27.1	24.1	18	11.3	6.8	15.3
صلاح الدين	1.4	3.1	7	11.6	16.6	21.7	24.6	24.6	20.2	13.9	7.3	3.3	12.9
الموصل	2.4	3.5	6.9	11.3	16.3	21.4	25.2	24.3	19.4	13.9	7.6	3.7	12.9
السليمانية	2	3.3	7	11.4	13.2	20.9	24.3	24.08	18.6	14	7.4	3.6	12.5
كركوك	4.9	6.1	9.6	14.8	20.9	25.9	29.0	28.5	24.2	19.3	11.5	6.5	10.8
خانقين	4.9	6.1	9.6	14.8	21.2	24.5	27	26.2	22.2	17.8	10.5	6.4	15.9
حديثة	2.9	4.6	8.1	13.8	19	23.2	26.1	25.5	21.3	15.8	8.9	4.9	14.5
بغداد	6	5.8	9.8	15.3	20.3	23.6	25.7	24.9	20.9	16.1	9.5	5.2	15.1
الرطبة	2.2	3.7	7.1	12	16.5	20.6	23	23	19.6	14.6	7.9	3.7	12.8
العي	6.7	8.5	12.6	18.1	24.1	27.6	29.4	28.9	25	20.1	13	8.4	18.5
النجف	5.5	7.6	11.8	17.7	23.1	26.8	29	28.3	24.7	19.4	12.2	7.2	17.7
السماوة	5.9	7.6	11.7	17.7	23.3	26.2	27.9	27.2	23.4	19	12.5	7.6	17.5
الناصرية	6.3	8.3	12.7	18.7	23.8	26.5	28.5	27.9	24.4	19.6	12.8	7.8	18
البصرة	7.6	9.6	13.7	19.5	25.1	27.6	29.2	28.3	24.9	20.4	13.7	8.9	19.1
المتوسط	4.4	5.9	9.8	14.9	20	24.3	26.9	26.3	22.3	17.3	10.4	6	15.2

المصدر: وزارة النقل العراقية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة، ٢٠١٨ م) – وزارة النقل والاتصالات / إقليم كردستان، هيئة الرصد الزلزالي والأنواء الجوية، (بيانات غير منشورة، ٢٠١٨ م).

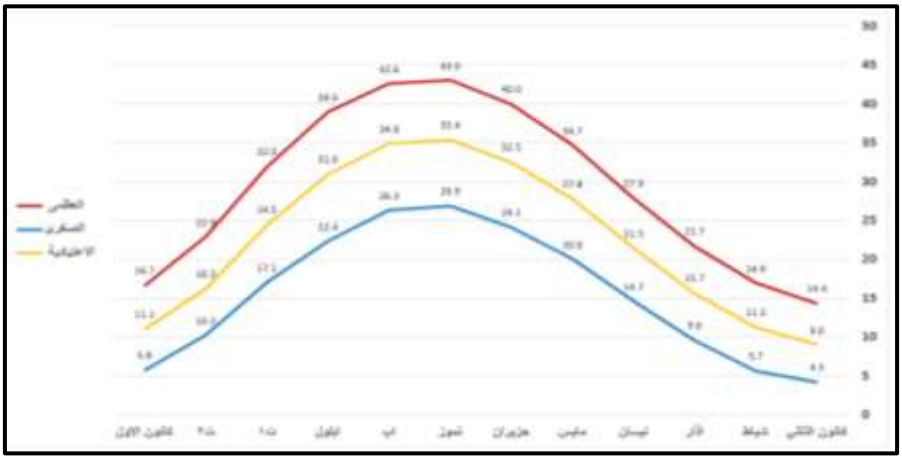
Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

جدول(٤): المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمي في العراق (هم) للمدة من (١٩٨٤-٢٠١٧).

المحطة / الشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المتوسط السنوي
زاخو	11.2	13.4	18.3	22.8	30.7	37.2	42.5	41.7	38	29.4	20.4	15.7	26.8
صلاح الدين	7.6	10	14.2	19.7	26.3	32.2	36.4	35.5	32.1	24.1	16	9.7	22
الموصل	12.6	14.9	19.3	25.6	33	39.5	43	42.8	38.1	30.5	21	14.4	27.8
السليمانية	10.5	12.2	17.5	21.8	29.7	36.9	41.4	39.2	36.5	29.3	21.2	14.7	25.9
كركوك	14.1	16	20.5	27	34.2	40.2	43.5	43.1	38.4	31.2	22.6	16.1	28.9
خانقين	15.5	17.8	22.4	28.9	36.3	41.9	44.7	44.4	40.3	33.7	24.2	17.6	30.6
حديثة	14	16.9	21.6	28.8	34.7	39.9	42.9	42.4	38.4	31.3	22.2	16.2	29.1
بغداد	15.7	18.7	23.7	30.1	36.5	41.4	44	43.6	40	33.4	23.8	17.3	30.7
الرطبة	13.7	15.9	20.1	26.7	32	36.6	39.2	39.2	36.1	29.7	21.1	15.7	27.1
العمي	17.1	19.9	25	31.7	38.4	43.2	45.2	45.1	42	35.4	25.8	19.2	32.3
النجف	16.5	19.5	24.6	31.1	37.7	42.1	44.7	44.2	40.6	33.5	24.3	18.2	31.4
السماوة	17	20.3	25.3	32	38.4	42.7	44.5	44.4	41.2	34.7	25.7	19.2	32.1
الناصرية	17.7	20.4	25.7	32	38.9	43.1	45.3	45.2	42	35.5	26	19.3	32.5
البصرة	18.2	21.2	26	32.7	39	43	45	45.2	42.2	36.1	26.8	20.1	33
المتوسط	14.4	16.9	21.7	27.9	34.7	40	43	42.6	39.0	32	22.9	16.7	29.3

المصدر: وزارة النقل العراقية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة، ٢٠١٨ م) – وزارة النقل والاتصالات / إقليم كردستان، هيئة الرصد الزلزالي والأنواء الجوية، (بيانات غير منشورة، ٢٠١٨ م).

شكل (٢): متوسطات درجات الحرارة الشهرية (الاعتيادية والعظمى والصغرى) (مْ) في العراق للمدة من (١٩٨٤-٢٠١٧).



المصدر: وزارة النقل العراقية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة، ٢٠١٨ م) – وزارة النقل والاتصالات / إقليم كردستان، هيئة الرصد الزلزالي والأنواء الجوية، (بيانات غير منشورة، ٢٠١٨ م).

المناقشة:

مما تقدم يلاحظ استمرار حضنة النحل ومعها حضنة الفاروا في أشهر الشتاء في جنوب العراق وتقل كلما اتجهنا نحو المحافظات الوسطى، في حين تنقطع تلك الحضنة في المحافظات الشمالية ولاسيما في المناطق الجبلية لمدة قد تزيد عن ٣ أشهر، وذلك يعد من الوسائل الطبيعة في تحديد تكاثر الفاروا، في حين تنعكس الحالة السابقة في فصل الصيف إذ تقل درجات الحرارة المرتفعة من إنتاج حضنة النحل في جنوب ووسط العراق في الوقت الذي تستمر به الحضنة وإنتاج الذكور في القسم الشمالي منه لاسيما في المناطق الجبلية وهو ما يؤدي إلى استمرارية في تكاثر طفيل الفاروا لتوفر البيئة الحاضنه له .

من جهة أخرى فإن التباين (المكاني أو الزماني) في درجات الحرارة بين محافظات العراق يؤدي إلى اختلاف مواعيد تكاثر طوائف النحل (التطريد، إنتاج وانتقال الذكور) وهي من وسائل الانتشار الطبيعية لطفيل الفاروا، ويبدأ موسم التكاثر بحسب ما تقدم في المحافظات الجنوبية منذ شهر شباط في حين قد يتأخر حتى شهر نيسان في المناطق الجبلية.

ولا يقتصر الأمر على الانتشار الطبيعي للفاروا من خلال النحل بل إن انتشاره بواسطة أعمال النحالة كتكثير النحل وبيعه والنحالة المتنقلة من وسائل انتشار الطفيل، وهي تُحدد عادة بمواسم الإنتاج التي تكون فيها درجات الحرارة ما بين (١٥-٣٨°م)، فضلاً عن طرائق المكافحة وأنوع العلاجات المستعملة، فبدء موسم الإكثار في الجنوب والوسط يكون متقارباً إلى حد ما بناءً على ما تقدم، ويمكن ممارسة الإكثار ابتداءً من شهري شباط وآذار بشكل رئيس لكن الأمر يكون مختلفاً في القسم الشمالي من منطقة الدراسة الذي يتأخر فيه موسم

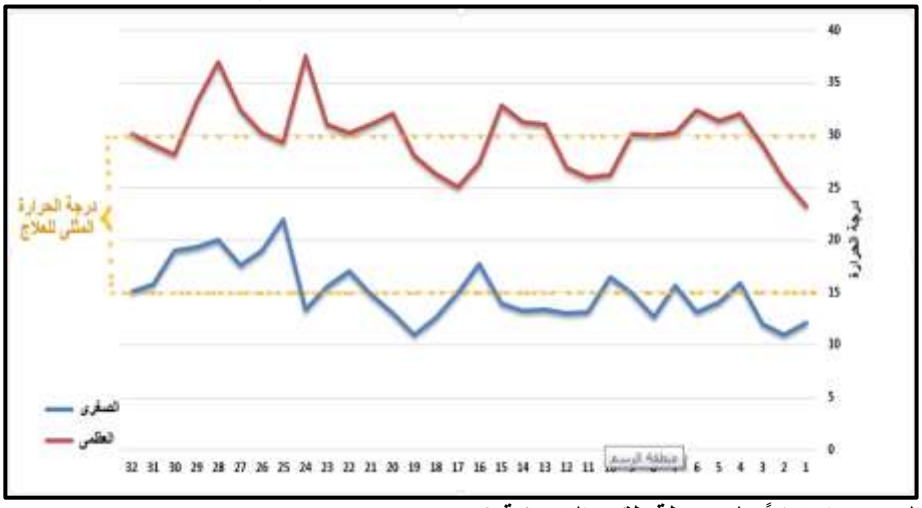
التكاثر بمدة ١-٢ شهراً بحسب الارتفاع عن مستوى سطح الأرض وما يتبع ذلك من اختلاف في درجات الحرارة.

أما عند انخفاض درجات الحرارة عن الدرجة المذكورة سابقاً ابتداءً من شهر تشرين الثاني يتجه نسبة من النحالين إلى نقل مناحلهم من المناطق الجبلية المرتفعة إلى المناطق المنخفضة ومن المناطق الشمالية إلى المناطق الوسطى لارتفاع درجات الحرارة فيها والعكس من ذلك عند ارتفاع درجات الحرارة إذ يتجه النحالون من المناطق الجنوبية والوسطى ابتداءً من شهر حزيران نحو الشمال ومن المناطق المنخفضة إلى المرتفعة وذلك يسهم بنمو الفاروا لاستمرار الحضنة من جهة وفي انتشارها في مختلف المناطق المنقوله إليها من جهة أخرى.

أما التطرف الحرارى اليومي عن المتوسطات العامة فهو أيضاً أحد المشكلات التي قد تتسبب بضرر للنحل في المعالجات لاسيما تلك التي تتأثر بدرجات الحرارة، فعلى سبيل المثال عند توزيع علاج أبيلايف فار Apilife-VAR للمناحل المجازة من قبل وزارة الزراعة العراقية في بداية شهر آذار (٢٠١٨) على أنه الشهر الأفضل الذي يمكن معه استعمال العلاج لطوائف النحل (الذي يتحدد ما بين درجات حرارة ١٥-٣٠ ᵒم) بحسب تعليمات الاستعمال المرفقة معه، تسبب بمشاكل لعدد من المناحل بسبب التطرفات في درجات الحرارة اليومية (شكل ٣) أبرزها مغادرة النحل خلاياه وموت عدد من النحل خارج الخلية وتأثر الحضنة (شكل ٤)، وهو ما أدى إلى امتناع محافظة البصرة عن توزيع هذا العلاج للمناحل وأيضا عزوف عدد من النحالين في المحافظات الجنوبية والوسطى عن استعماله، في حين لم ترد شكوى عن علاج ثيموفار Thymovar الذي وزع من قبل وزارة الزراعة في إقليم كردستان للمحافظات الثلاث (دهوك،

أربيل، والسليمانية) في شهر نيسان من العام نفسه والذي يحدد استعماله بين ١٥- ٢٥°م.

لذا من الأهمية بمكان تأسيس استراتيجية جماعية لمكافحة الفاروا تعتمد على درجات الحرارة بحسب كل منطقة وما تتميز به من بيئة مناخية ونسب الإصابة وإيجاد مناطق عازلة اعتماداً على المناطق المناخية وكثافة توزيع المناحل، ليس على المستوى الجماعي فحسب لكن أيضاً من خلال نشرات إرشادية ومواعيد وأساليب العلاج لخفض نسب الإصابة إلى أقل درجة يمكن من خلالها السيطرة على نمو الطفيل بأدنى مستوياته وفق ما تقتضيه الحاجة وبحسب طبيعة المكان والزمان دون التأثير السلبي على عائله، نحل العسل، ويمكن تطبيق ذلك في العراق على وفق ما تقدم من هذه الدراسة على النحو الآتي:



المصدر: اعتماداً على محطة طقس الكترونية (High Resolution Weather Station Display model 06058).

شكل (٣): درجة الحرارة المثلى للعلاج بأبيلايف فار Apilife-VAR لشهر آذار، محطة مركز أبحاث نحل العسل العراقي، ٢٠١٨.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

المصدر: الصورة في منحل محطة مركز أبحاث نحل العسل العراقي، محافظة النجف، ٢٤-٣-٢٠١٨.

شكل (٤): خروج النحل من الخلية بسبب علاج أبيلايف فار Apilife-VAR.

١- توزيع المناحل جغرافياً وتحديد كثافة المناطق وهذا ما توضحه خريطة (٣) التي تظهر كثافة المناحل بمحيط ١٠كم التي يمكن من خلالها أن نقسم العراق إلى ثلاث مناطق جغرافية مستغلين بذلك وجود فواصل طبيعية باعدت بين المناحل كالجزء الجنوبي من تلال حمرين أو تباعد التجمعات للمناحل كما هو الحال في المحافظات الجنوبية، وهذه الأقسام هي كما يلي:-

أ- **مناحل المنطقة الشمالية:-** التي تكون المنطقة الجبلية والمتموجة ويصعب الفصل بينهما لكثافة المناحل وترابط مناطق سروحها، وتعد هذه المنطقة أكثر عدداً بالنسبة للمناحل وأكثر خطورة في انتشار طفيل الفاروا وذلك لاختلاف

إداراتها الزراعية ما بين وزارتي الزراعة المركزية والإقليم وفي الوقت نفسه تداخل مناطق سروح المناحل داخل الحدود ومع دول الجوار الثلاث (إيران، تركيا، وسوريا) مع عدم وجود تنسيق لخطط المكافحة، إن وجدت، فضلاً عن تباين ارتفاع سطح الأرض وما يتبع ذلك من اختلاف في درجات الحرارة وما يترتب عليه من تنقل المناحل واستمرار إنتاج الحضنة وهو ما يتيح فرص أكبر لتكاثر الطفيل وانتشاره في تلك المناطق، فضلاً عن وجود تربية النحل بالخلايا البلدية وانتشار طريقة الإكثار الطبيعي كما سبق ذكره.

ب- مناحل المنطقة الوسطى:- وتكون على شكل تجمعات من المناحل المتداخلة فيما بينها بصورة أقل كثافة من المنطقة الشمالية تبدأ من جنوب بحيرة حمرين شرقاً في محافظة ديالى و جنوب منطقة الفتحة في محافظة صلاح الدين حتى محافظة السماوة جنوباً بعيده عن المناحل خارج الحدود باستثناء نقطة الاتصال في مدخل نهر الفرات إلى الأراضي العراقية في القائم إذ يكون هناك عدد قليل من المناحل المنفصلة عن بقية التجمعات للمناحل في المنطقة بشكل يضمن عدم انتقال الأمراض بصورة طبيعية دون تدخل الإنسان بذلك.

ج- مناحل المنطقة الجنوبية:- وتشمل المحافظات الجنوبية الثلاث (ذي قار، ميسان، والبصرة) وتتكون من تجمعات صغيرة من المناحل المنفصلة فيما بينها باستثناء تجمعات المناحل الجنوبية في محافظة البصرة التي تتصل طبيعياً بمناطق السروح مع المناحل الإيرانية.

يمكن استثمار تلك التجمعات واختلاف الطبيعة بينها باختلاف درجات الحرارة التي ظهر من خلال هذه الدراسة أنها قد تكون أحد وسائل السيطرة على الطفيل وذلك بتشكيل لجان ضمن دوائر وزارة الزراعة (قسم النحل – الإرشاد الزراعي)

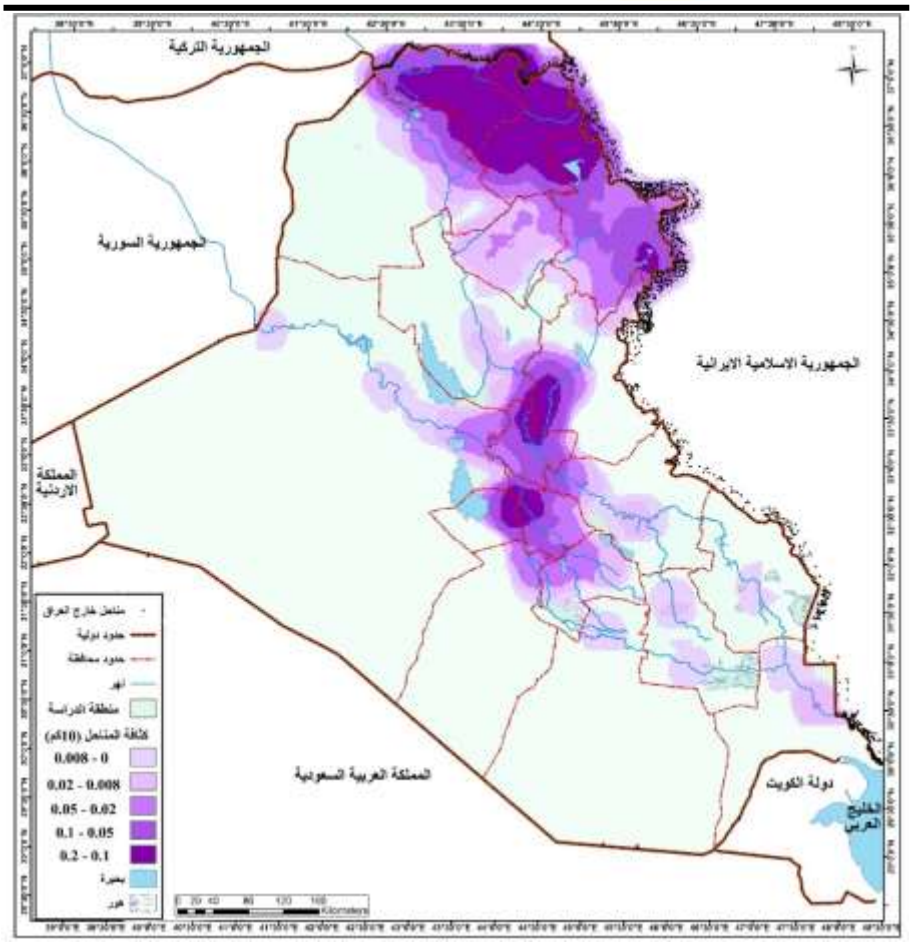
بإشراك مختصين في مجال مكافحة آفات وأمراض النحل/ الفاروا، تعمل بالتنسيق مع وزارة الزراعة والري بإقليم كردستان وبالتعاون مع الجمعيات المختصة والمنظمات الدولية في مجال تربية النحل لا سيما في دول الجوار.

٢ – **اختيار وسائل الوقاية أو العلاج:** تُختار الإجراءات التي تحد من نمو وانتشار طفيل الفاروا وفق عاملين أساسيين هما:

تحديد نسب الإصابة:– لا يمكن وضع خطط لمكافحة الطفيل سواءً على المستوى الجماعي أو الفردي دون الأخذ بالاعتبار مستويات نسب الإصابة العامة بالمناحل التي تكون أساساً لاختيار نوع المعالجة سواء كانت وقائية تعتمد الخطوات الإدارية العامة أم تحتاج إلى إجراءات أكثر من أساليب العلاج المعتادة.

العلاجات المناسبة لطفيل الفاروا وبحسب درجات الحرارة:– عند تتبع الدراسات والنشرات الإرشادية للمؤسسات المختصة نجد أن عامل درجة الحرارة محدد أساسي لعلاج طفيل الفاروا وعلى ذلك يمكن استثمار المحددات في رسم خطط الوقاية والعلاج لطفيل الفاروا.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



المصدر: اعتماداً على برنامج (Arc Gis 10.5) الأداة (Spatial Analyst tools , Density , Point Density).

خريطة (٣): كثافة المناحل في العراق لعام ٢٠١٨.

النتائج:-

١- لدرجات الحرارة تأثير مباشر على مجمل حياتية طفيل الفاروا وسلوكها .

٢- يمكن استثمار المعرفة في آليات التأثير الحراري في حياتية وسلوك الفاروا في:-

- قياس النسبة الصحيحة للإصابة داخل الخلايا .
- استعمال ارتفاع درجات الحرارة لما يزيد عن (٤٠م) كآلية للحد من نمو الفاروا وكذلك انخفاض درجات الحرارة عن ١٤م لنفس الغرض.
- إختيار نوع العلاج المناسب بحسب درجات الحرارة ونسب الإصابة.
- هناك خطورة من استعمال عدد من العلاجات الطبيعية التي لا تتلائم مع التطرف الحراري ولا سيما في مناطق وسط وجنوب العراق.
- عمل أقاليم العلاج الجماعي على ضوء التوزيع المكاني للمناحل وتقارب درجات الحرارة.

المصادر باللغة العربية :-

١- الانصاري، أسامة محمد نجيب ، موسوعة النحل في انتاج العسل وتلقيح المحاصيل ، منشأة المعارف بالإسكندرية ، مصر ،٢٠٠٧.

٢- تاوتز، يورغن، ترجمة نزار حداد، نحل العسل المعجزة ،الدار العربية للعلوم ، بيروت ، ٢٠٠٩.

٣- حجازي، عصمت محمد ، آفات وامراض نحل العسل ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٩٧.

٤- السماك ، محمد أزهر ، علي عباس العزاوي ، البحث الجغرافي بين المنهجية التخصصية والأساليب الكمية وتقنية المعلوماتية المعاصرة ، مطبعة اليازوردي ، عمان ، ٢٠١١.

٥- الشلش، علي حسين ، الاقاليم المناخية ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨١.

٦- مصطفى، عبد الرحيم عمر ، تأثير بعض التقنات الفيزيائية وبعض مبيدات الحلم في النشاط الحيوي لنحل العسل A.mellifra و حلمة الفاروا V. destructor في محافظة أربيل ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل ، ٢٠١١.

٧- الموسوي ،علي صاحب ، عبد الحسن مدفون ابو رحيل ،مناخ العراق ، مطبعة الميزان ، النجف ،٢٠١٣.

المصادر باللغة الإنكليزية:

.

1- Apiguard: Varroa Control, about Apiguard, 2017 , www.vita-europe.com.

2- Connor, Larry, Integrated Pest Management of Varroa in North America , American Bee journal, October 1, 2015. www.americanbeejournal.com.

3- Conte, Yves Le, Gérard Arnold. Etude Du Thermopreferendum De Varroa Jacobsoni Oud. Apidologie, Springer Verlag, 1988, 19 (2).

4- Giacobino, Agostina, Varroa destructor and viruses association in honey bee colonies under different climatic conditions, 2016, www.onlinelibrary.wiley.com.
5- HARRIS, J. W., J. R. HARBO, J. D. VILLA, AND R. G. DANKA, Variable Population Growth of Varroa destructor (Mesostigmata: Varroidae) in Colonies of Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) During a 10-Year Period Environmental Entomology, 2003, 32(6):1305-1312
6- Hou CS, Li BB, Deng S, Diao QY. Effects of Varroa destructor on temperature and humidity conditions and expression of energy metabolism genes in infested honeybee colonies, Genetics and Molecular Research. 2016 Sep, www.ncbi.nlm.nih.gov.
7- Jadczak, Tony, Using Oxalic Acid, Bee Culture, 2016, www.beeculture.com.
8- James, D. Ellis, C. M. Zettel Nalen, Varroa Mite, Varroa destructor Anderson and Trueman, The Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS), University of Florida, 2018, www.edis.ifas.ufl.edu.
9- MAGGI, Matías, Elian TOURN, Pedro NEGRI, Nicolás SZAWARSKI ,Alfredo MARCONI, Liliana GALLEZ, Sandra MEDICI, Sergio RUFFINENGO, Constanza BRASESCO, Leonardo De FEUDIS, Silvina QUINTANA, Diana SAMMATARO, Martin EGUARAS , A new formulation of oxalic acid for Varroa destructor control applied in Apis mellifera colonies in the presence of brood, Apidologie , 2015, www.link.springer.com.
10- Milbrath, Meghan, Planning for Varroa , Michigan State University, March 2017, www.pollinators.msu.edu.
11- Moretto, G, Ls Goncalves, D De Jong, Mz Bichuette. The effects of climate and bee race on Varroa jacobsoni Oud infestations in Brazil. Apidologie, Springer Verlag, vol. 22 (3) 1991.
12- PACKAGE LEAFLET FOR Apilife Var bee-hive strip for honey bees, 2018, www.euro-vet.eu.

13- Ricardo Anguiano-Baez et al, Varroa destructor (Mesostigmata: Varroidae) Parasitism and Climate Differentially Influence the Prevalence, Levels, and Overt Infections of DeformedWing Virus in Honey Bees (Hymenoptera: Apidae), J.Insect Science ,vol 16 (1), 2016).
14- Rosenkranz, Peter , Pia Aumeier, Bettina Ziegelmann , Biology and control of Varroa destructor, Journal of Invertebrate Pathology , vol. 103, 2010.
15- Rowell G.A., Taylor O.R., Locke S.J. Variation in drone mating flight times among commercial honey bee stocks. Apidologie, vol. 17, 1986.
16- Stabentheiner, Anton, Helmut Kovac, Sigurd Schmaranzer, Thermal Behaviour of Honeybees During Aggressive Interactions, Ethology. 2007 September 17; 113(10).
17- Thymovar, Organic Control of Varroa mite on Honeybees, 2019 , www.vit-verim.com.
18- Varroa Control using integrated pest management, Animal and Plant Health Agency's (APHA), 2011, www.nationalbeeunit.com.
19- Weybright, Scott, Refrigerating honey bees to fight mites, colony collapse, Washington State University, College of Agricultural, April 23, 2018. https://wsu.edu/.
20- Project to restore Iraqi honeybee population hit by predatory Asian mite Varroa jacobsoni, July 1997, www.fao.org.
21- (Mesostigmata: Varroidae) in Colonies of Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) During a 10-Year Period, Environmental Entomology, Vol. 32(6), 2003.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

Abstract:

Temperature affects the overall behavior of the honeybee parasitic mite, *Varroa destructor*, including its reproduction, distribution, as well as its control methods. Although, temperature maintained inside bee colony (internal temperature) is optimal for the mite development, external (ambient) temperature which differ from geographical region to another is also effective, depending on several factors, e.g. latitudes and altitudes. Beehives are proportionally distributed in Iraqi governorates according to geographical localities and climatic conditions, reflexing difficulties in Varroa management especially collective (unified) control. In this study, Iraq was divided into three geographical regions according to density of apiaries and different climatic conditions (temperature) to find a management strategy to control Varroa mite.