التمثيل الخرائطي لخصائص المُناخ واثرها على تربية النحل وإنتاج العسل في قضاء المحاويل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية(GIS)

م.د. أمير هادي جدوع الحسناوي / جامعة بابل/ كلية التربية الأساسية

The Cartographic Representation Of Climate Characteristics And Their Impact On Beekeeping And Honey Production in Mahaweel District Using Geographic Information Systems (GIS)

Lect. Dr. Ameer Hadi Jadou Al- Hasnawi\ College of Basic Education\ University of Babylon.

البريد الإلكتروني: ameerhdui87@gmail.com

المستخلص

تناول البحث(التمثيل الخرائطي لخصائص المُناخ واثرها على تربية النحل وإنتاج العسل في قضاء المحاويل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية(GIS))، إذ يُعد نشاط تربية النحل ومنتجاته من النشاطات الرئيسة وأحد أهم أركان الإنتاج الزراعي باعتباره مصدراً مهماً لغذاء وشفاء الإنسان وركناً مهماً من أركان الدخل القومي وذلك لأهميته الاقتصادية، وعليه تنحصر منطقة الدراسة بين دائرتي عرض(20″ 25′ 32° - 20″ 49′ 32°) شمالاً، وبين خطي طول (50″ 20′ 44° - 40″ 6′ 45°) شرقاً، أي أنها تقع في محافظة بابل وتحتل الجزء الشرقي والشمال الشرقي من المحافظة وبذلك تبلغ مساحتها الاجمالية(1667)كم^2، واعتمد في البحث مدة الدراسة دورة مُناخية بلغت ثلاثون سنة وتم التركيز على أهم خصائص المُناخ المؤثرة على نشاط تربية النحل وإنتاج العسل وهي(الإشعاع الشمسي، درجات الحرارة، الرياح، الأمطار، الرطوبة النسبية، العواصف الغبارية)، ويهدف هذا البحث إلى تمثيل خصائص المُناخ بخرائط مرسومة بطريقة خطوط التساوي اعتماداً على نظم المعلومات الجغرافية(GIS) لتسهيل عملية تحليل وتفسير هذه الخرائط، ومن ثم بيان اثر هذه الخصائص على تربية النحل وإنتاج العسل بحسب الوحدات الإدارية لمنطقة الدراسة، وقد توصل البحث إلى جملة من الاستنتاجات منها تستلم منطقة الدراسة كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي على مدار السنة وهذا يوفر بيئة ملائمة لنشاط تربية النحل باستثناء فصل الصيف الحار الذي يمتاز بطول ساعات السطوع الشمسي، مما يتسبب بارتفاع درجات الحرارة التي تؤثر على عمل النحل، لذا أنّ أفضل درجات الحرارة المناسبة لعمل النحل هي الدرجات التي تقع بين درجتين(32-16)مْ، وكذلك يقل نشاط النحل وعمله وطيرانه بشكل ملحوظ عندما تصل سرعة الرياح إلى أكثر من(5.5)م/ثا ويتوقف عمله وطيرانه تماماً عندما تتجاوز سرعة الرياح(6.7)م/ثا، وأنّ اقصى سرعة للرياح في منطقة الدراسة لا تتجاوز(2.5)م/ثا في شهر(تموز)، لذلك لا تؤثر في عمل أو نشاط النحل فهي مناسبة لأنشاء مشاريع تربية نحل العسل، فضلاً عن ذلك أنّ تكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة تتسم بقلتها وتذبذبها السنوي وبذلك فأن هذه التكرارات القليلة أدت إلى ملائمة منطقة الدراسة لأنشاء مشاريع تربية نحل العسل، وأيضاً تبين من خلال نتائج الدراسة أنّ مجموع النحّالين في منطقة الدراسة بلغ (145) نحّالاً ومجموع خلايا النحل بلغ(3956) خلية وكمية العسل المنتج بلغت(19740)/ كغم عام(2022) مع وجود تباين واضح في توزيع نشاط تربية النحل ومنتجاته بين الوحدات الإدارية إذ تصدرت ناحية المشروع بأعداد النحّالين وأعداد الخلايا وكمية العسل المنتج، وتأتي الوحدات الإدارية بعدها، ويمكن التغلب على بعض المشاكل المُناخية التي تؤثر في عمل النحل وذلك بتزويد أو حفر بركة ماء بالقرب من النحل ووضع الخلية في الظل أو بين الأشجار لتقلل من درجة الحرارة وتجنب سقوط الأمطار عليها وتخفف من سرعة الرياح وزيادة الرطوبة النسبية.

الكلمات المفتاحية: خرائط ، خصائص، المُناخ، النحل، إنتاج ، الخلية، GIS.

Abstract

The Research Dealt With (The Cartographic Representation Of Climate Characteristics And Their Impact On Beekeeping And Honey Production In Mahaweel District Using Geographic Information Systems (GIS)), As The Activity Of Beekeeping And Its Products Is One Of The Main Activities And One Of The Most Important Pillars Of Agricultural Production As An Important Source Of Food And Human Healing And An Important Pillar Of Income Therefore, The Study Area Is Confined Between Two Latitudes (°32 ′25 ″20 -°32 ′49 ″20) To The North, And Longitudes (°44 ′20 ″50 -°45 ′6 ″40) To The East, Meaning That It Is Located In The Province Of Babylon And Occupies The Eastern And Northeastern Part Of The Province, Thus Its Total Area Is (1667) km ^{2}. The Study Adopted A Climatic Cycle Of Thirty Years In The Study, And The Focus Was On The Most Important Characteristics Of The Climate Affecting The Activity Of Beekeeping And Honey Production, Which Are (Solar Radiation, Temperatures, Winds, Rain, Relative Humidity, Dust Storms), And This Research Aims To Represent The Climate Characteristics With Maps Drawn In The Manner Of Equal Lines Based On Geographic Information Systems (GIS) To Facilitate The Process Of Analyzing And Interpreting These Maps, And Then Showing The Impact Of These Characteristics On Beekeeping And Honey Production According To Administrative

Units For The Study Area, The Research Reached A Number Of Conclusions, Including That The Study Area Receives Large Amounts Of Solar Radiation Throughout The Year, And This Provides A Suitable Environment For Beekeeping Activity, Except For The Hot Summer, Which Is Characterized By Long Hours Of Solar Brightness, Which Causes High Temperatures That Affect The Work Of Bees. Therefore, The Best Temperatures Suitable For The Work Of Bees Are The Degrees That Fall Between Two Degrees (16-32) C. Also, The Activity, Work And Flight Of Bees Decrease Significantly When The Wind Speed Reaches More Than (5.5) m / s, And Their Work And Flight Stop Completely When The Speed Exceeds The Wind Is (6.7) m/s, And The Maximum Wind Speed In The Study Area Does Not Exceed (2.5) m/s In The Month (July), So It Does Not Affect The Work Or Activity Of Bees, As It Is Suitable For Establishing Honey Bee Breeding Projects. Dust Storms In The Study Area Are Characterized By Their Scarcity And Annual Fluctuation. Thus, These Few Recurrences Led To The Suitability Of The Study Area For The Establishment Of Honey Bee Breeding Projects. Also, It Was Shown Through The Results Of The Study That The Total Number Of Beekeepers In The Study Area Amounted To (145) Beekeepers, And The Total Number Of Bee Hives Amounted To (3956) Hives. The Quantity Of Honey Produced Amounted To (19740) / kg Per Year (2022), With A Clear Discrepancy In The Distribution Of Beekeeping Activity And Its Products Among The Administrative Units, As It Topped The Project Area With The Number Of Beekeepers, The Number Of Cells, And The Quantity Of Honey Produced, And The Administrative Units Come After It, And It Is Possible To Overcome Some Climatic Problems That It Affects The Work Of Bees By Supplying Or Digging a Pool Of Water Near The Bees And Placing The Hive In The Shade Or Among Trees To Reduce The Temperature, Avoid Rain, Reduce Wind Speed And Increase Relative Humidity.
Keywords: Maps, characteristics, climate, bees, production, hive, GIS.

المقدمة:

تعد الخريطة من أنجح الطرائق الفاعلة في تمثيل الظواهر الجغرافية الطبيعية منها والبشـــرية، إذ لا توجد هناك دراســـة جغرافية رصينة مالم تكن مدعمة بالخرائط، كما ادى ظهور التقنيات العلمية الحديثة كالتصوير الجوي والاستشعار عن بعد إلى أغناء البحث الجغرافي بكم هائل من البيانات ومن ثم معالجة هذه البيانات وتحويلها إلى خرائط متنوعة وبوقت قصـــير اعتماداً على نظم المعلومات الجغرافية(GIS), وقد جاء هذا البحث(التمثيل الخرائطي لخصائص المُناخ واثرها على تربية النحل وإنتاج العسل في قضاء المحاويل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية(GIS)) ليسهم في دراسة وتوضيح تأثير خصائص المُناخ على تربية النحل وإنتاج العسل ومن ثم عرض هذه الخصـائص خرائطياً بطريقة خطوط التسـاوي، فضـلاً عن دراسـة وتمثيل أعداد النحّالين المجازين وغير المجازين وأعداد الخلايا وكمية العســل المنتج للنحّالين المجازين وغير المجازين خرائطياً وبحســب الوحدات الإدارية في منطقة الدراسـة، وصـولاً إلى الاسـتنتاجات ووضـع المقترحات المناسـبة، بالإضـافة إلى بيان الاسـتفادة التطبيقية من نظم المعلومات الجغرافية(GIS) في استخلاص الخرائط لتحقيق أهداف البحث.

مشكلة البحث

هل لخصائص المُناخ اثر على تربية النحل وإنتاج العسل في منطقة الدراسة؟ وما مدى اختيار الطريقة المناسبة لتمثيل الخرائطي لخصائص المُناخ على الخريطة؟

فرضية البحث

إنّ لخصـائص المُناخ تأثيراً على تربية النحل وإنتاج العسل لاسيما عند أرتفاع معدلاتها أو كمياتها كثيراً أو انخفاضـها كثيراً فأنها تؤدي إلى الحد من نشـاط النحل وسـاعات عمله وأحياناً تؤدي إلى أهلاك النحلة ومن ثم قلة كمية إنتاج العســل في منطقة الدراسة ، وأنّ اختيار الطريقة المناسبة لتمثيل خصائص المُناخ على الخرائط يُسهل فهم وإدراك المعلومات التي تتضمنها هذه الخرائط مما يسهل عملية تحليل الخرائط وإظهار التباينات المكانية بين الوحدات الإدارية لمنطقة الدراسة.

هدف البحث

يهدف البحث بصـورة رئيسـة إلى تمثيل خصـائص المُناخ بخرائط مرسـومة اعتماداً على نظم المعلومات الجغرافية (GIS)لتسـهيل عملية تحليل وتفسـير هذه الخرائط، ومن ثم بيان اثر هذه الخصـائص على تربية النحل وإنتاج العسـل بحسـب الوحدات الإدارية لمنطقة الدراسة.

منهجية البحث

اعتمد البحث على المنهج الموضوعي في تحديد طرائق التمثيل الخرائطي لخصائص المُناخ، مستعيناً بالأسلوب الكمي في معالجة وتحليل البيانات والإحصـاءات ولإيجاد النسـب المئوية الخاصـة بأعداد النحّالين وأعداد الخلايا وكمية العسـل المنتج، فضلاً عن الاعتماد على المنهج الأصولي لغرض تقييم الخصائص المُناخية التي تتحكم في تربية النحل وإنتاج العسل في منطقة الدراسة.

هيكلية البحث

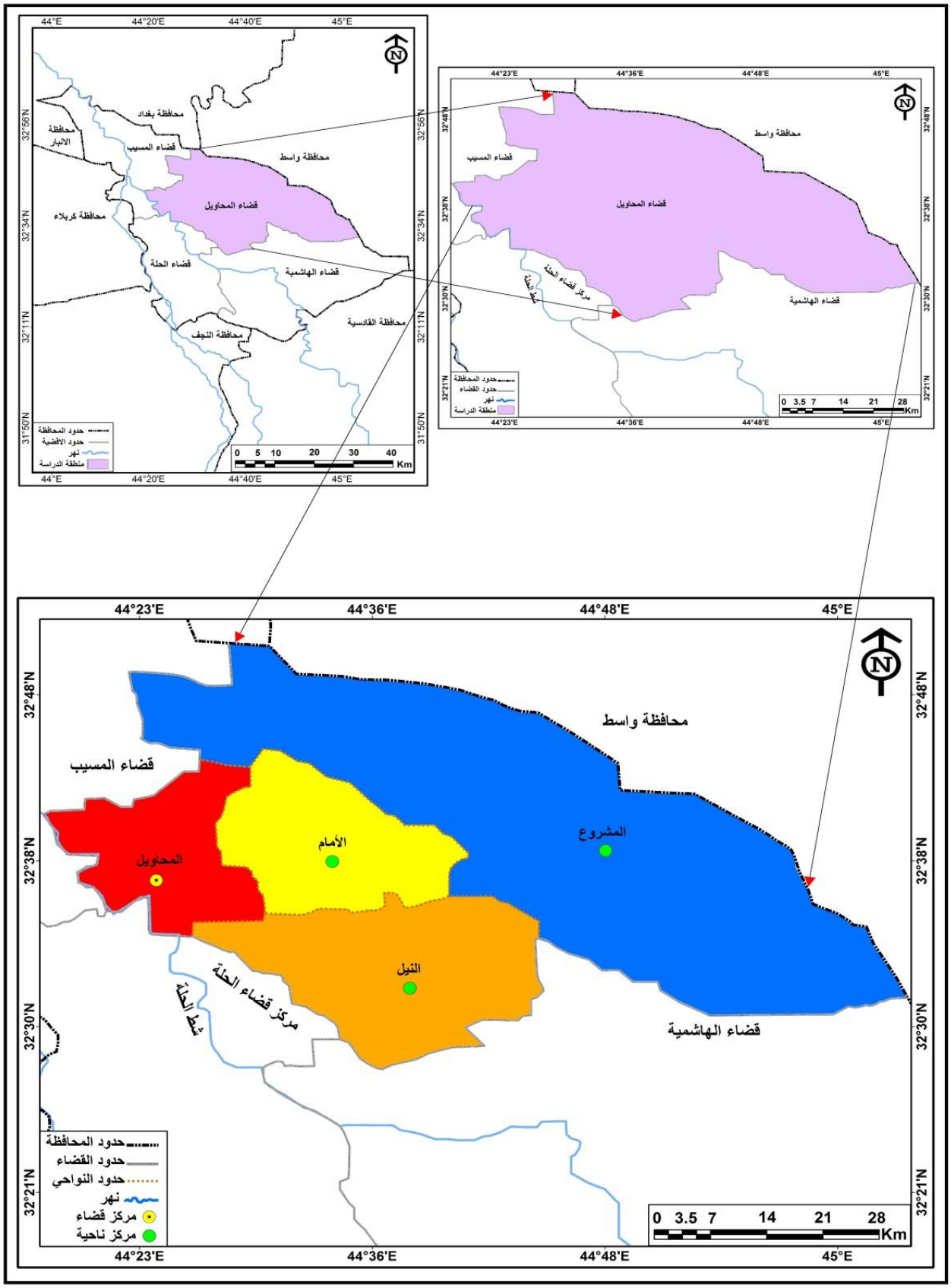
تضـمنت هيكلية البحث جانبين فضـلاً عن المقدمة والاسـتنتاجات والمقترحات وقائمة المصـادر، تناول الجانب الأول التمثيل الخرائطي لخصـــائص المُناخ واثرها على تربية النحل وإنتاج العســـل في منطقة الدراســـة، أمّا الجانب الثاني فقد أهتم بدراسة التمثيل الخرائطي لأعداد النحّالين وخلايا النحل وإنتاج العسل في منطقة الدراسة.

حدود البحث

تقع منطقة البحث فلكياً بين دائرتي عرض(20″ 25′ 32° - 20″ 49′ 32°) شــمالاً، وبين خطي طول (50″ 20′ 44° - 40″ 6′ 45°) شـرقاً، وبذلك تبلغ مسـاحتها الاجمالية (1667)كم٢(*)، أمّا جغرافياً تقع في محافظة بابل وتحتل الجزء الشـرقي والشمال الشرقي من المحافظة فتحدها من الشمال والشمال الغربي قضاء المسيب ومن الشرق والشمال الشرقي قضاء الصويرة التابع لمحافظة واسـط ومن الجنوب ناحية المدحتية التابعة لقضـاء الهاشـمية أمّا من الجنوب الغربي فتحدها مركز قضـاء الحلة، الخريطة(١).

(*) تم قياس مساحة منطقة الدراسة بالاعتماد على برنامج (Arc GIS V-10.4).

الخريطة(1) موقع منطقة البحث من محافظة بابل وتقسيماتها الإدارية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:- وزارة الموارد المائية، الهياة العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، خريطة محافظة بابل الإدارية ، بمقياس1:500000 ، بغداد، 2014، وباستعمال برنامج(Arc GIS V-10.4).

أولاً: التمثيل الخرائطي لخصائص المُناخ واثرها على تربية النحل وإنتاج العسل في منطقة الدراسة

1- الإشعاع الشمسي :

يُعد الإشعاع الشمسي من العناصر المُناخية المهمة إذ أنّ زيادته أو نقصانه له تأثيراً واضحاً على نشاط نحل العسل، وتعود اهميته إلى أن ضوء الشمس يوقظ النحل صباحاً ويحرضه على بدء الجني باكراً، كما أن تعرض الخلية إلى أشعة الشمس المباشرة يرفع من حرارتها في الداخل لتصبح خانقة فبدلاً من طيران النحل لجلب الغذاء يتفرغ لتهوية الخلية إذ أنه لا يتحمل نقص الأوكسجين وهذا يؤدي إلى موتها لذا عند أرتفاع درجات الحرارة يخرج النحل خارج الخلية للتخفيف من الازدحام ويتجمع على جدران الخلية الأمامية أو يطير في الهواء، وأيضاً يتأثر نشاط النحل وحيويته بطول مدة الاشعاع الشمسي من خلال تأثيره على الملكة التي هي أساس الخلية إذ كلما قل نشاط النحل أثر سلباً على نشاط الملكة وقوتها من حيث إنّ الملكة كلما وجدت وفرة بالغذاء ومصادره زادت بإنتاج ووضع البيض وإنتاج بديل للنحل الهالك نتيجة التعب مما سيؤثر سلباً على كمية النحل وبالتالي ضعف وانهيار الخلية[١]، ومن ناحية أخرى إن للإشعاع الشمسي تأثيراً واضحاً على نشاط نحل العسل طوال الفصول الأربعة من العام، حيث يؤثر سلباً على كمية العسل الناتج، ففي فصل الربيع يكون تأثيره واضحاً لزيادة الأعداد والتطريد والزيادة في كمية العسل المنتج، أمّا في فصل الشتاء تزداد الحاجة للإشعاع الشمسي للنحل مع الانخفاض الحاصل في درجات الحرارة وذلك للمساعدة في التدفئة والنشاط، بينما في فصل الصيف فتكون ذات تأثير سلبي إذ يجب على النحال أتخاذ بعض الإجراءات الوقائية ومنها وضع الخلايا تحت الظلال لأن ارتفاع درجات الحرارة الناتج عن طول مدة الإشعاع الشمسي أثناء النهار يؤدي إلى ذوبان الشمع داخل الخلية مما يهدد حياة الطائفة ويجهد النحل وذلك لقيامه بتهوية الخلية ويقلل سروح النحل إذا كانت الحرارة عالية[٢]، يتضح من الجدول(1) أنّ منطقة الدراسة تستلم كمية من الإشعاع الشمسي الفعلي بلغت(8.58)ساعة /يوم، إلا أنّ هذه الكمية تتباين تبايناً محدوداً بين مناطق منطقة الدراسة إذ يمر بها خمسة خطوط متساوية للإشعاع الشمسي وأن الفرق بين قيم هذه الخطوط محدود جداً أنظر خريطة(2) إذ يمر الخط(8.52)ساعة /يوم في الجهة الشمالية الغربية من المنطقة وهو أدنى قيمة، وبعدها تأخذ قيم هذه لخطوط بالزيادة تدريجياً كلما أتجهنا نحو الجنوب الشرقي لتصل الى أعلى معدل لها(8.56)ساعة /يوم, وبذلك فان إنّ خطوط معدل الاشعاع الشمسي في منطقة الدراسة تأخذ بالازدياد النسبي بالاتجاه نحو الجنوب الشرقي، أمّا بالنسبة للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الفعلية في منطقة الدراسة فتبين من الشكل البياني في الزاوية السفلى اليمنى من الخريطة المشار اليها أعلاه إنّ هذه المعدلات ترتفع أثناء فصل الصيف لتصل إلى أعلى قيمة لها في شهر تموز لتبلغ(11.5)ساعة/يوم, ثم تنخفض أثناء فصل الشتاء لتصل الى أدنى قيمة لها في شهر كانون الثاني بلغت(6)ساعة/يوم, ويعود سبب هذا التباين إلى الاختلاف في عدد ساعات سطوع الشمس الفعلي بين فصلي الشتاء والصيف.

نستنتج مما تقدم أن الإشعاع الشمسي له دور فعال في تربية النحل حيث يحدد ساعات عمل النحل وجمع الرحيق، وإنّ منطقة الدراسة سجلت معدلات ساعات سطوع شمسي فعلي كافية تميزت بوفرة كمية الإشعاع الشمسي على مدار العام وهذا يوفر بيئة مناسبة لتربية النحل باستثناء فصل الصيف الحار الذي يمتاز بطول ساعات السطوع الشمسي الفعلي مما يتطلب من النحالون حماية خلايا النحل من الإشعاع الشمسي المباشر من خلال اختيار الأماكن التي يتوفر فيها الظل لوضع الخلايا تحتها لاسيما في وقت الظهيرة بوضعها تحت مضلات اصطناعية أو ينصح بزراعة الاشجار المتساقطة الأوراق في المنحل لوضع الخلايا تحتها لاسيما أنها توفر الظل صيفاً وتسمح لأشعة الشمس بالمرور اثناء فصل الشتاء.

الجدول(1) المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية(ساعة/ يوم) لمحطات الدراسة للمدة (1992-2022)

المحطة / الأشهر	الحلة	كربلاء	النجف
كانون الثاني	6	6.1	6.5
شباط	7.1	7.4	7.4

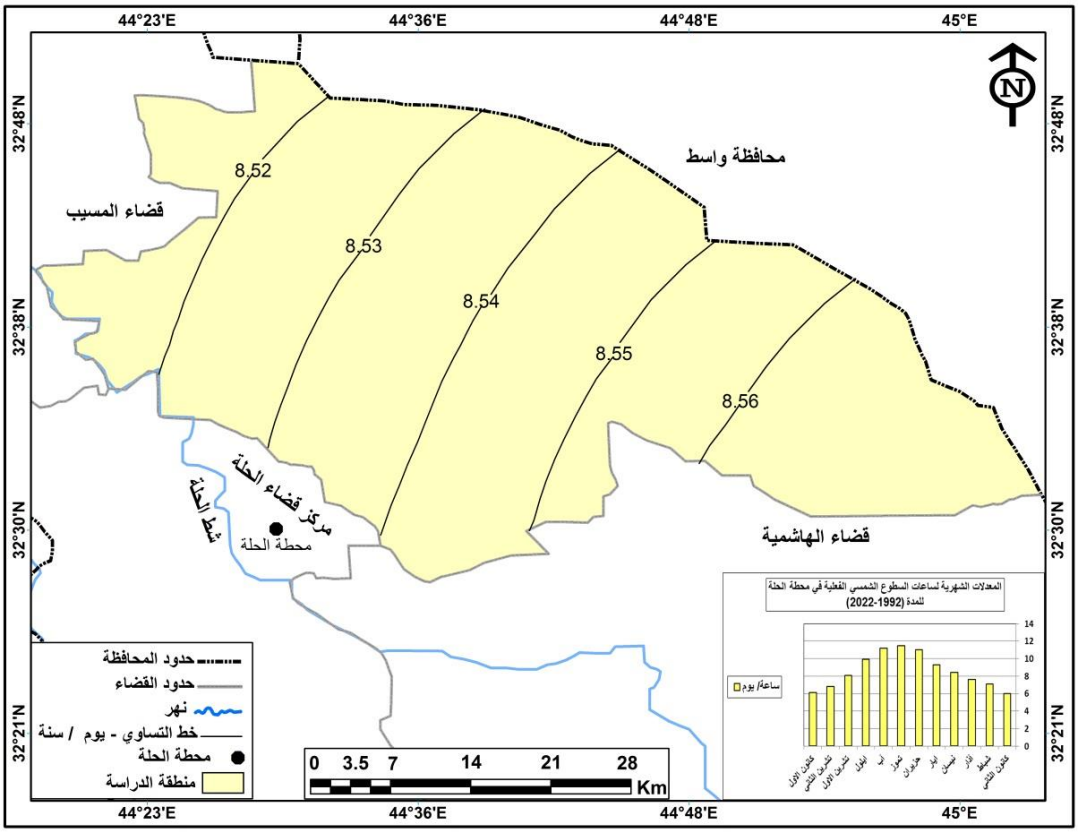
[١] فلاديمير كروكافير، موسوعة النحل، ترجمة منتجب يونس، ط1، دار علاء الدين، دمشق، 2009، ص63.

[٢] زينب هادي جابر السعيدي، التحليل المكاني لإنتاج عسل النحل في محافظة واسط(دراسة في جغرافية الزراعة)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة واسط، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2018، ص58.

آذار	7.6	8	7.8
نيسان	8.4	8.7	8.4
ايار	9.3	9.5	9.6
حزيران	11	11.7	11.4
تموز	11.5	11.8	11.7
آب	11.2	11.5	10.8
ايلول	9.9	10.4	10.12
تشرين الاول	8.1	8.7	8.7
تشرين الثاني	6.8	7.3	7.22
كانون الاول	6.1	6	6

المصدر: وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2022.

الخريطة(2) خطوط التساوي للمعدل السنوي لساعات السطوع الشمسي الفعلية في منطقة الدراسة للمدة (2022-1992)



المصدر: بالاعتماد على الجدول(1) وباستعمال برنامج (Arc Gis V-10.4).

2- درجات الحرارة :

تُعد درجات الحرارة من أهم العناصر المُناخية التي تؤثر على سلوك النحل و نشاطه داخل الخلية وخارجها إلى حد كبير وأنّ ارتفاعها أو انخفاضها كثيراً يؤدي إلى موت النحل، فعندما تنخفض درجة الحرارة شتاءً إلى أقل من (14)مْ فأن النحل يتجمع على شكل عنقود داخل الخلية ويحرك جسمه لتحريك الطاقة لإبقاء التجمع(العنقود) دافئاً بحيث ترتفع درجة الحرارة إلى(35)مْ داخل العنقود، وإذا اصبحت درجة الحرارة داخل الخلية عالية فأن النحل يبدأ بالتهوية بتحريك الاجنحة بزاوية معينة ولاسيما في باب الخلية ويقوم النحل بالخروج من الخلية وتكوين عناقيد في باب الخلية ويخرج معظم النحل من الخلية لأجزاء من الدقيقة لغرض التهوية ثم يطير ويرجع إلى داخل الخلية ويقوم بجلب الماء ليزيد من التبخر الذي يبرد الخلية، لأن استمرار ارتفاع الحرارة يؤدي إلى زيادة الحاجة إلى الغذاء الموجود داخل الخلية[٣]، كما تأثر درجات الحرارة على حركة النحلة فتفقد قابليتها على الطيران عندما تقل درجة الحرارة إلى أقل من(8)مْ وتقل قابليتها على الطيران إذا كانت درجة الحرارة أكثر

[٣] عبد الباقي محمد العلي، تربية النحل، ط1، دار الكتب، بغداد، 2011، ص144.

من(38)مْ في داخل الخلية عند ذلك يتجمع النحل خارج الخلية، ويتوقف نشـــاط النحل عندما تقل درجة الحرارة عن(10)مْ وعندما تزداد أكثر من(38)مْ، ويكون النحل نشيط ويعمل جيداً عندما تبلغ درجة الحرارة بين(32-16)مْ ، وعندما تتراوح درجة الحرارة داخل الخلية ولاسيما حول الجزء المشغول بالحضنة بين(37-35)مْ فأنه يؤدي إلى تشجيع الملكة على التبييض ولفقس البيوض ونمو اليرقات، أمّا عند ارتفاعها أكثر من(45)مْ فأنه يؤدي إلى خفض نشاط الملكة وقدرتها على وضع البيض، لذا أنّ أفضل درجات الحرارة المناسبة لعمل النحل هي الدرجات التي تقع بين درجتين(32-16)مْ لاسيما إذا توافرت لها بقية الظروف المُناخية والبيئة الطبيعية[٤]، أمّا في فصل الصيف فيجب على النحالون توفير الظلال المناسبة(العروش) التي توفر الظل للخلايا ورش المياه حول المنحل وبين الخلايا فضلاً عن زراعة نباتات تسهم في تلطيف الجو وتبدد ارتفاع درجات الحرارة.

يتضـح من خلال بيانات الجدول(2) أنّ المعدل السـنوي لدرجة الحرارة المسـجل في محطة منطقة الدراسـة بلغ(24.2)مْ ويبدو من الخريطة(3) أنّ مسار خط الحرارة المتساوي(23.7)مْ يمر بشكل طولي في الجانب الشرقي من منطقة الدراسة وهو أدنى قيمة كما يمر خط الحرارة المتسـاوي(23.8)مْ في الجانب الغربي بشـكل طولي ايضـاً من الشـمال إلى الجنوب وهو أعلى قيمة لها وبذلك فان معدلات درجة الحرارة في منطقة الدراســة تأخذ بالتناقص كلما اتجها شــرقاً, إلا أنّ هذه المعدلات تتباين شــهرياً إذ يتضــح من الشــكل البياني في الزاوية السـفلى اليمنى من الخريطة(3) المشـار اليها اعلاه ارتفاع معدلات درجات الحرارة بشكل تدريجي حتى تصل إلى أعلى معدل لها في شهر آب لتبلغ(35.3)مْ وسجل أدنى معدل لها في شهر كانون الثاني بلغ(11.2)مْ.

ويلاحظ من الجدول(2) المذكور سابقاً أنّ المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى في محطة منطقة الدراسة بلغ(31.4)مْ وتبين من الخريطة(4) هناك ثلاثة خطوط متساوية للحرارة العظمى تمر فوق منطقة الدراسة إذ يمر خط(31.6)مْ بشكل عرضي في الأجزاء الشمالية من المنطقة وهو يمثل أدنى قيمة لها وخط(31.7)مْ ويمر بشكل عرضي في منتصف المنطقة ويمتد من الشرق إلى الغرب وخط(31.8)مْ ويمر بشكل عرضي ايضاً في الأجزاء الجنوبية الغربية من المنطقة وهو يمثل أعلى قيمة لها، واتضح من الشكل البياني في الزاوية السفلى اليمنى من الخريطة(4) المشار اليها اعلاه إنّ أعلى معدل شهري لدرجة الحرارة العظمى في محطة منطقة الدراسـة قد سـجل في شـهر آب وقد بلغ(43.7)مْ، في حين سـجل شـهر كانون الثاني أدنى معدل شـهري لها بلغ(17.1)مْ، أمّا بالنسـبة للمعدل السـنوي لدرجة الحرارة الصـغرى في محطة منطقة الدراســة بلغ(17)مْ كما يتضــح من الجدول(2) المذكور سابقاً واتضح من الخريطة(5) هناك خطان متساوية للحرارة الصغرى يمران فوق منطقة الدراسة الأول يمر شـرق المنطقة بشـكل طولي من الشـمال إلى الجنوب بلغت قيمته(17)مْ وهو أدنى قيمة لها والأخر يمر في غرب المنطقة وايضـا بشـكل طولي من الشـمال إلى الجنوب بلغت قيمته(17.1)مْ وهو يمثل أعلى قيمة لها وبذلك فان معدلات درجة الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة تأخذ بالارتفاع كلما اتجهنا غرباً, إلا أنّ هذه المعدلات تتباين شهرياً إذ يتضح من الشكل البياني في الزاوية السـفلى اليمنى من الخريطة(5) المشـار اليها اعلاه إنّ أعلى معدل شـهري لها سـجل في شـهر تموز وقد بلغ(26.9)مْ، وسجل أدنى معدل لها في شهر كانون الثاني بلغ(5.3)مْ.

نستنتج مما تقدم أن ارتفاع المعدلات الشـهرية والسـنوية لدرجات الحرارة وانخفاضـها تأثر في عمليات تربية النحل ابتداء من اختيار الموقع لإنشـاء المناحل وتحديد أسـاليب التربية، كما تعمل على تحديد نشـاط النحل وبدوره يؤثر على الكثافة العددية للنحل وانتاجه.

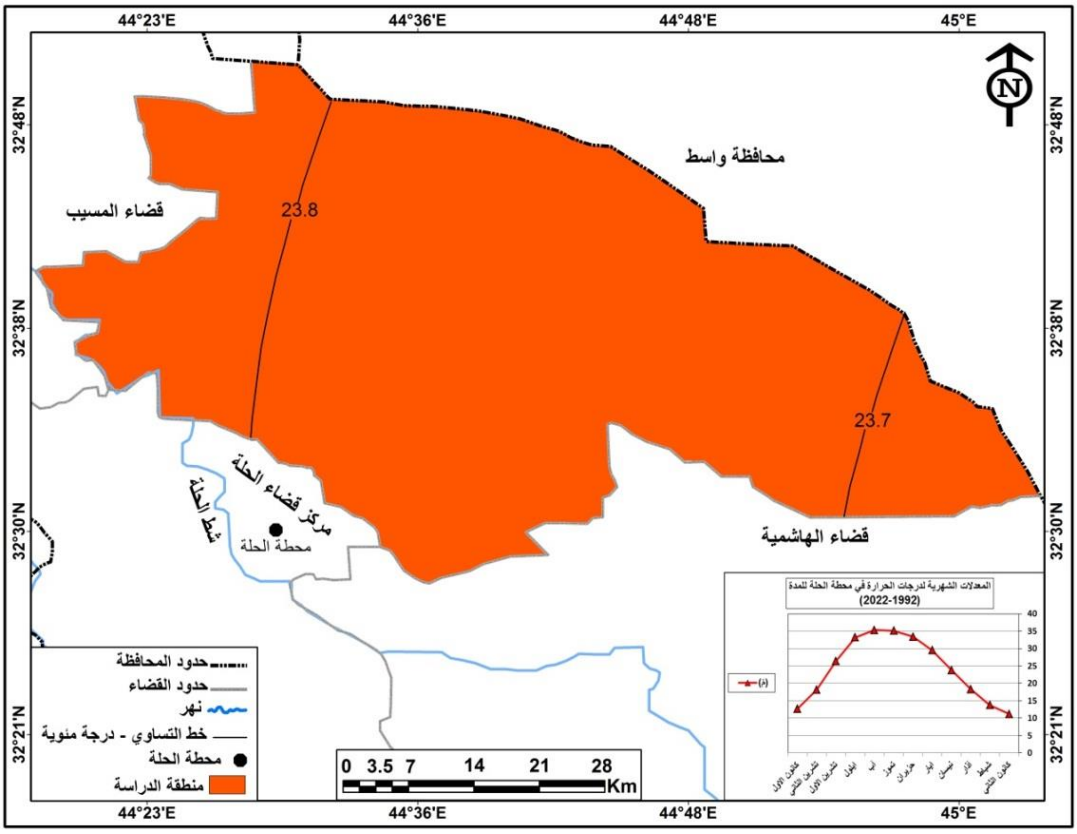
الجدول(2) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى(مْ) في محطات الدراسة للمدة (1992-2022)

المحطة / الأشهر	الحلة			كربلاء			النجف		
	العظمى	الصغرى	المعدل	العظمى	الصغرى	المعدل	العظمى	الصغرى	المعدل
كانون الثاني	17.1	5.3	11.2	16.05	5.71	10.88	16.40	3.95	9.34
شباط	20.2	7.2	13.7	19.06	7.72	13.39	19.28	5.48	11.68
آذار	25.4	11.1	18.3	24.09	11.7	17.9	24.76	9.98	16.84
نيسان	31.1	16.4	23.8	30.96	17.75	24.36	31.77	16.13	23.69
ايار	37.3	21.7	29.5	37.12	23.17	30.15	38.04	22.31	30.12
حزيران	41.6	25.1	33.4	41.96	27.2	34.58	42.51	26.22	34.45
تموز	43.3	26.9	35.1	44.26	29.41	36.84	44.83	28.60	36.72
آب	43.7	26.8	35.3	44.28	28.78	36.53	44.89	28.27	36.45
ايلول	40.2	26.1	33.2	40.54	24.83	32.69	41.21	24.62	32.45
تشرين الاول	34	18.7	26.4	34.01	19.55	26.78	34.45	19.48	26.21
تشرين الثاني	24.9	11.4	18.2	24.46	11.97	18.22	24.30	11.57	17.13
كانون الاول	18.5	6.9	12.7	17.99	7.08	12.54	17.95	6.00	11.09
المعدل السنوي	31.4	17	24.2	31.23	17.91	24.57	31.70	16.88	23.85

[٤] ضياء صائب أحمد، أثر المناخ في نشاط النحل في العراق، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، العدد(4 مج3) ، كانون الأول ، 2018، ص66-67.

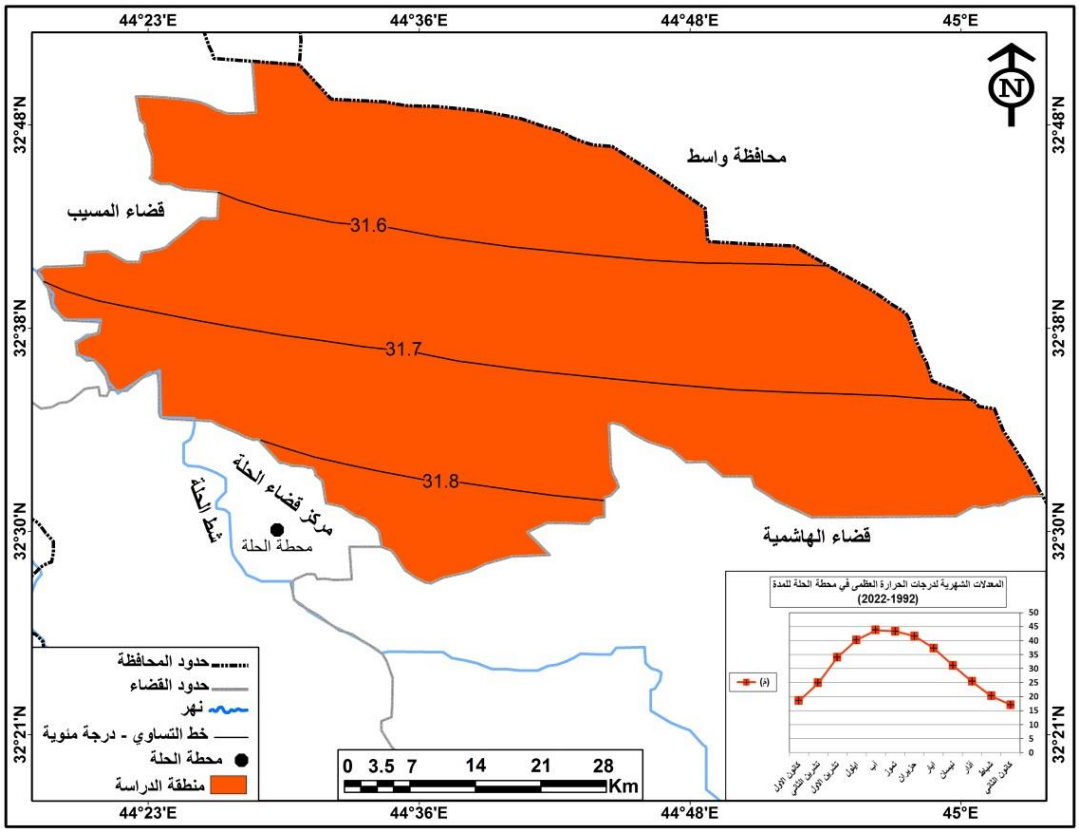
المصدر: وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2022.

الخريطة(3) خطوط التساوي للمعدل السنوي لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

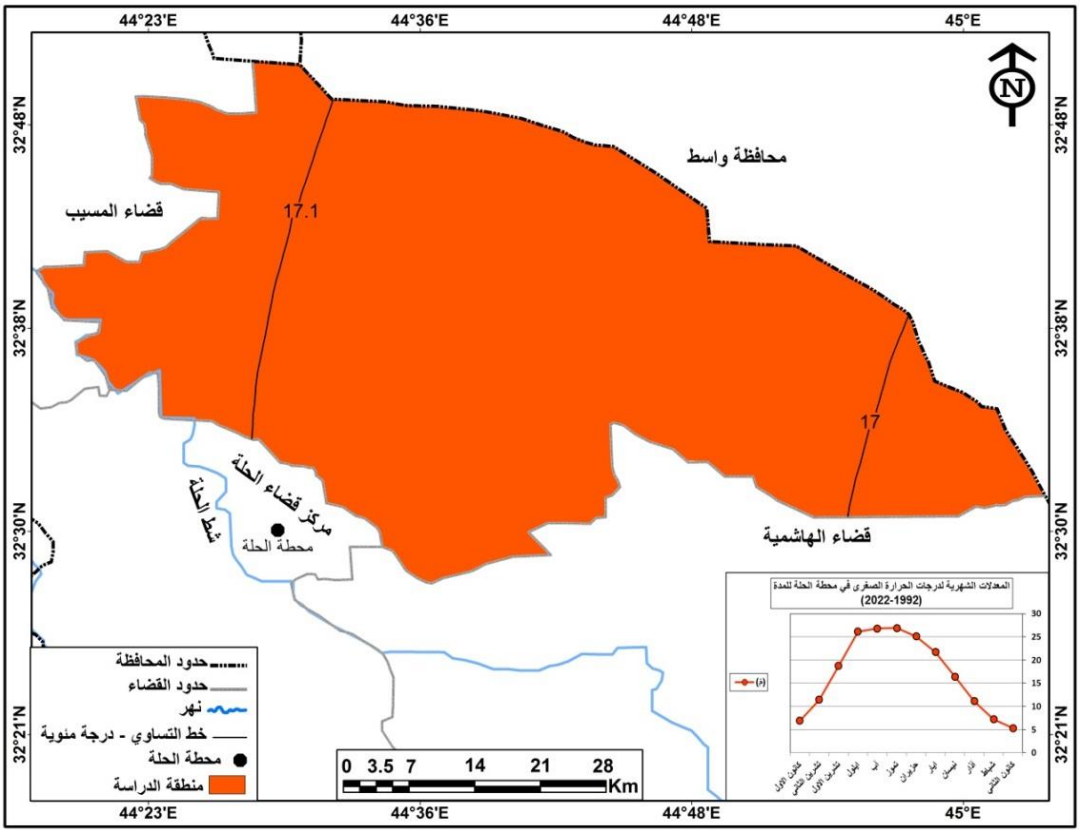


المصدر: بالاعتماد على الجدول(2) وباستعمال برنامج (Arc Gis V-10.4).

الخريطة(4) خطوط التساوي للمعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى في منطقة الدراسة للمدة(1992-2022)



الخريطة(5) خطوط التساوي للمعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة للمدة(1992-2022)



المصدر: بالاعتماد على الجدول(2) وباستعمال برنامج (Arc Gis V-10.4).

3- الرياح :

لهذا العنصـــر المُناخي تأثيراً مباشـــراً على ســـلوكيات نحل العســـل من خلال مقدار ســـرعتها وتأثيرها على درجات الحرارة والرطوبة الجوية فتحدد بذلك اساليب السروح(*)وأوقاته، إذ تسبب ببرودة عنقود النحل المتشكل داخل الخلية مما يؤدي إلى موت النحل أو اصابة الطائفة بالأمراض، لأن الطوائف التي تتعرض باستمرار لرياح قوية تعاني من ظاهرة الانحراف(٥)، وفي حالة هبوب تلك الرياح مع الانخفاض في درجات الحرارة يؤدي إلى تكوين تيارات هوائية باردة تؤدي إلى زيادة نســـبة البرودة وفي حال دخول التيارات إلى خلايا النحل تســـهم في اختلال درجات الحرارة داخلها مما يفرض على النحل توليد مزيد من الطاقة واجهاده إذ تؤدي التيارات الهوائية الباردة إلى موت النحل، لذا يعمد النحالون على تقليل وتضيق مدخل الخلايا بحيث لا يزيد عن (3)سم للحد من دخول التيارات الهوائية الباردة داخل الخلية والعمل على تدفئة الخلية أكثر، لذلك من الأفضل وضع المناحل في الأماكن المحمية من الرياح في البســـاتين أو في أماكن تواجد الأشـــجار أو خلف الأبنية أو خلف التلال أو ســـفوح المرتفعات التي تعمل كمصـــدات رياح من شـــأنها التقليل من قوة الرياح فضـــلاً عن اختيار الاتجاه المناســـب للخلية ففي فصـــل الصيف يجب توجيه فتحة الخلية باتجاه الشمال لتقليل من أثر الحر، أمّا في فصل الشتاء يجب تغيير الاتجاه تدريجياً نحو الجنوب لمنع دخول الهواء البارد الذي يســـبب انخفاض درجة الحرارة داخل الخلية ومن ثم يؤدي إلى موت الملكة والبيض، إمّا في حال هبوبها مع الارتفاع في درجات الحرارة فأنها تسهم في تكوين تيارات هوائية حارة ودخولها إلى الخلية يزيد نسبة الرطوبة داخل الخلية وهذا له تأثير سـلبي في الطائفة ككل، لذا يجب مسـاعدة النحل على القيام بالتهوية الصـحيحة للحفاظ على خلية جافة وذلك من خلال تأمين فتحات علوية تســـمح لبخار الماء من الخروج كما أن الرياح العالية تبطئ من ســـروح النحل وتخفف عدد الرحلات اليومية(٦) ، وكلما زادت ســـرعة الرياح اســـتطاعت حمل كميات من ذرات الأتربة والغبار فتعمل على تمزيق أجنحة النحل السارح بما تحمله من ذرات ترابية، لذا يعمل النحل بنشاط عندما يكون الجو هادئ ويكون هناك سكون في الرياح ويعمل ايضـاً عندما تكون سـرعة الرياح ضـعيفة ويقل عمله وطيرانه بشـكل ملحوظ عندما تصـل سـرعة الرياح إلى أكثر من(5.5)م/ثا

(*) السروح: هو خروج النحل لجمع الرحيق.

(٥) تمام العابد، تربية النحل ودودة القز، منشورات جامعة البعث، كلية الهندسة الزراعية، 2007، ص125.

(٦) صباح نوري محمد الدليمي، التحليل المكاني لتربية النحل وإنتاج العسل في محافظة كركوك، رسالة ماجستير(غير منشورة)، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الأساسية، 2021، ص37.

ويتوقف عمله وطيرانه تماماً عندما تتجاوز سرعة الرياح(6.7)م/ثا[٧]، كما تنخفض نسبة تلقيح الملكات إذا كانت سرعة الرياح تتراوح بين(5.5-7.7)م/ثا وينعدم التلقيح عندما تكون سرعة الرياح تتراوح بين(8-10.5)م/ثا[٨].

يتضح من خلال بيانات الجدول(3) والخريطة(6) أنّ المعدل السنوي لسرعة الرياح المسجل في محطة منطقة الدراسة بلغ(1.7)م/ثا حيث يتبين أنّ هناك أربعة خطوط متساوية لسرعة الرياح تمر في منطقة الدراسة, إذ يمر خط(1.7)م/ثا في الجهة الشمالية الغربية من المنطقة وهو يمثل أعلى معدل لسرعة الرياح، ويمر خط (1.4)م/ثا في الجهة الجنوبية الشرقية من المنطقة وهو يمثل أدنى معدل لها، وبذلك فان سرعة الرياح تأخذ بالتناقص التدريجي بالاتجاه نحو الجهة الجنوبية من المنطقة, أمّا بالنسبة للمعدلات الشهرية لسرعة الرياح في منطقة الدراسة فتبين من الشكل البياني في الزاوية السفلى اليمنى من الخريطة(6) المشار اليها أعلاه إنّ هذه المعدلات تزداد أثناء فصل الصيف لتصل إلى أعلى معدل لها في شهر تموز بلغ(2.5)م/ثا, ثم تقل أثناء فصل الشتاء لتصل إلى أدنى معدل لها خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني بلغ(1.1)م/ثا, ويعود السبب في هذا التباين إلى اختلاف قيم الضغط الجوي فضلاً عن أرتفاع درجات الحرارة التي تعمل على تسريع تيارات الحمل بين الصيف والشتاء، وعموماً أن هذه المعدلات ملائمة تماماً لنشاط النحل لكنها قد تكون ضارة بالنحل مع أرتفاع درجات الحرارة العالية أو مع انخفاضها المتدني.

أمّا فيما يخص اتجاه الرياح في منطقة الدراسة فتبين من خلال معطيات الجدول(4) والخريطة(7) التي توضح اتجاهات الرياح أنّ الرياح الشمالية الغربية هي السائدة في منطقة الدراسة إذ تمثل نسبة تكرار بلغت (25.4)%، في حين سجلت الرياح الجنوبية الغربية أدنى نسبة تكرار بلغت(2.2)%.

الجدول(3) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح(م/ثا) في محطات الدراسة للمدة(1992-2022)

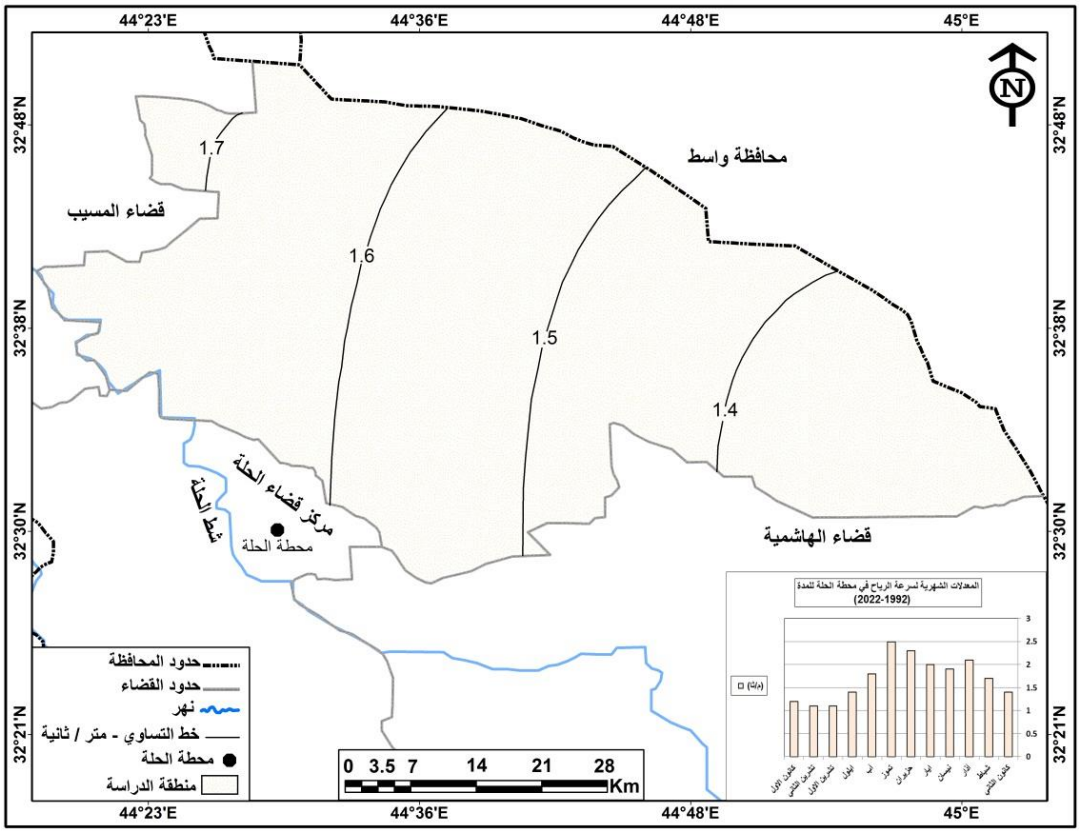
المحطة / الاشهر	الحلة	كربلاء	النجف
كانون الثاني	1.4	2.1	3.31
شباط	1.7	2.5	3.51
آذار	2.1	3.0	3.68
نيسان	1.9	3.1	3.70
ايار	2	3.1	3.92
حزيران	2.3	3.9	4.87
تموز	2.5	4.0	4.97
آب	1.8	3.1	4.30
ايلول	1.4	2.4	3.58
تشرين الاول	1.1	1.9	3.27
تشرين الثاني	1.1	1.8	3.24
كانون الاول	1.2	1.9	3.22
المعدل السنوي	1.7	2.73	3.80

المصدر: وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2022.

[٧] أمال وهيبة، الحرارة والنحل، مجلة بريد النحال، العدد (22)، 2002، ص10-11.

[٨] مزاحم أيوب الصائغ، عبد الرحيم عمر مصطفى، المدخل إلى تربية النحل، مطبعة الزراعة، ط1، اربيل، 2003، ص43.

الخريطة(6) خطوط التساوي للمعدل السنوي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة للمدة(1992-2022)



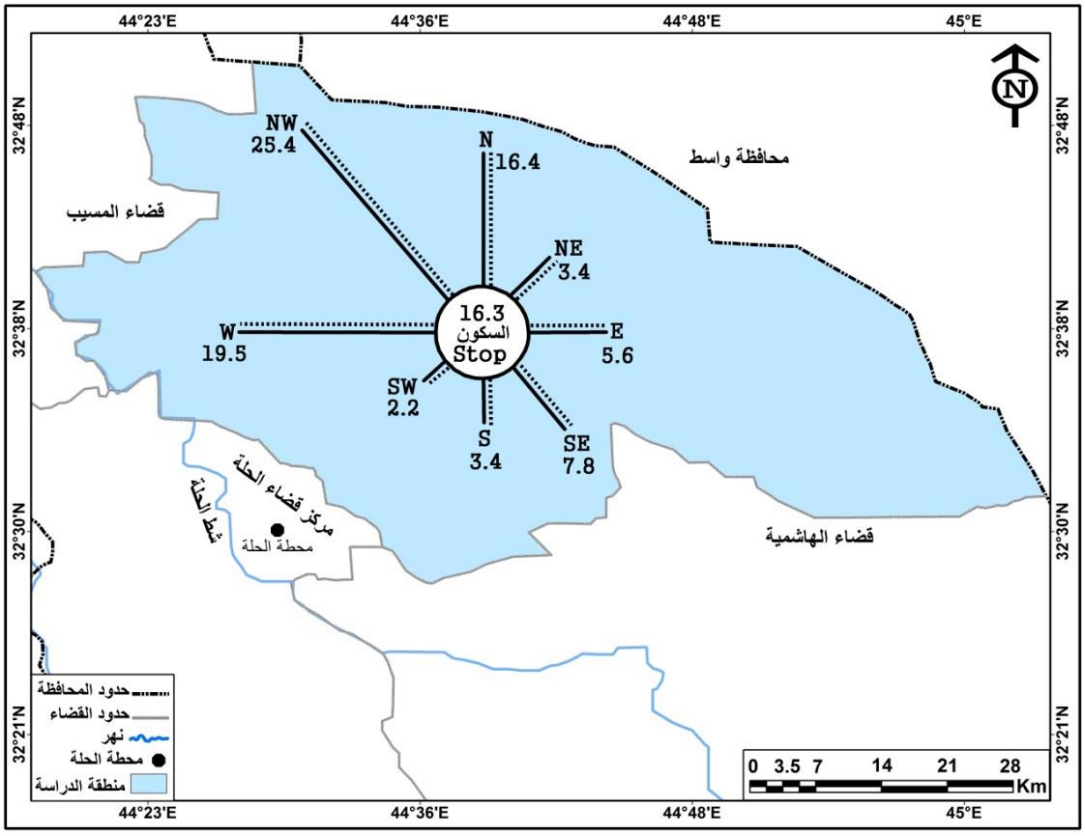
المصدر: بالاعتماد على الجدول(3) وباستعمال برنامج (Arc Gis V-10.4).

الجدول(4) النسب المئوية لمعدل اتجاهات الرياح السائدة والسكون(%) في منطقة الدراسة للمدة(1992-2022)

الاتجاه	شمالية N	شمالية شرقيةNE	شرقية E	جنوبية شرقية SE	جنوبية S	جنوبية غربية SW	غربية W	شمالية غربيةNW	نسبة السكون Stop	المجموع %Total
النسبة المئوية	16.4	3.4	5.6	7.8	3.4	2.2	19.5	25.4	16.3	100

المصدر: وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2022.

الخريطة(7) اتجاهات الرياح السائدة في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على الجدول(4) وباستعمال برنامج (Arc Gis V-10.4).

نستنتج مما سبق أنّ للرياح تأثير كبير على عمل وطيران نحل العسل والتقليل من عمره إذ كلما زاد الجهد الذي تبذله النحلة قل عمرها، كما تأثر على تلقيح الملكات، فضلاً عن أنّ معرف اتجاه الرياح السائدة في المنطقة يسهم في تحديد الأماكن التي توضع فيها خلايا النحل وهو مهم جداً خلال فصلي الصيف والشتاء لتوجيه الخلايا، وعموماً أنّ سرعة الرياح في منطقة الدراسة لا تؤثر في عمل أو نشاط النحل فهي مناسبة لأنشاء مشاريع تربية نحل العسل.

4- الأمطار :

تُعد الأمطار من العناصر المُناخية المؤثرة في تربية النحل وعمله باتجاهين الأول مباشر سلبي يتمثل من أنّ هطول الأمطار يمنع النحل من السروح إذ أنّ حجم نحلة العسل مقارنة بقطرات المطر تجعل تأثيرها مؤذي لجسم النحلة عند سقوطها وهذا قد يتسبب بتكسير أجنحتها أو اسقاطها على الأرض المبتلة ومن ثم غرقها أو تلطخ أجنحتها بالوحل، وعلى أقل تقدير فإن المطر يمنع النحل من الطيران وهو أمر يلاحظه النحال عادة، فنحل العسل له القدرة على توقع الظواهر الجوية فيتوقف عن السروح ويرجع للخلايا قبل حدوث الظواهر الجوية ومنها المطر، وقد يتسبب هطول الأمطار اضراراً في الخلايا غير المحمية بإحكام أو المناحل الموجودة في أماكن منخفضة مما يؤدي إلى غرق الخلايا ولاسيما تلك الموضوعة على سطح الأرض بشكل مباشر، كما أن هطول الأمطار في مواسم وفرة الرحيق تعمل على نقص الرحيق في النباتات لأن الأمطار تقوم بغسل الرحيق داخل الأزهار[٩] ، أمّا الاتجاه الثاني لتأثير الأمطار فيكون غير مباشر ايجابي إذ أنها تساهم في زيادة أعداد النحل بزيادة الغطاء النباتي ومن ثم زيادة مصادر الغذاء وزيادة نشاط وكثافة النحل داخل الخلايا ويزيد الإنتاج وتنشط الملكة بوضع البيض، كما تسهم الأمطار في أمداد التربة بالرطوبة الأرضية الضرورية لنمو وتزهير النبات وبذلك تحدد توزيعها وتنوعها ودرجة كثافتها ويكون المطر سبباً في استمرار فرز الرحيق بعد مواسم الجفاف[١٠].

يظهر من خلال تحليل بيانات الجدول(5) أنّ موسم تساقط الأمطار في منطقة الدراسة يبدأ من شهر ايلول وحتى نهاية شهر ايار وينعدم التساقط المطري في أشهر(حزيران، تموز، آب)، ويعود السبب في ذلك إلى انعدام المنخفضات الجوية المتوسطية التي تحول مسارها عبر قارة أوربا[١١]، بلغ المجموع السنوي لكمية الأمطار المتساقطة في محطة منطقة الدراسة (107.8)ملم، وتبين من التفسير البصري للخريطة(8) وجود أربعة خطوط متساوية للأمطار تمر فوق منطقة الدراسة تتباين

[٩] منتصر صباح مهدي الحسناوي، التحليل المكاني لتربية نحل العسل ومنتجاته في محافظات الفرات الأوسط، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة الكوفة، كلية الآداب، 2016، ص92.

[١٠] طارق ياسين، هل يطيح الجفاف بالمناحل ومواسمها، مجلة بريد النحال، لبنان، العدد(51)، 2014، ص5.

[١١] صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي، اسس علم المُناخ، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، 1990، ص226.

في قيمتها بين خط(105)ملم الذي يمر فوق الأجزاء الغربية لها وهو يمثل أدنى قيمة وخط(108)ملم الذي يمر فوق الأجزاء الشرقية لها وهو يمثل أعلى قيمة، وبذلك نستنتج أنّ خطوط التساوي تأخذ بالانحناء باتجاه الأجزاء الشرقية من منطقة الدراسة وهذا يدل على أنّ كمية تساقط الأمطار تزداد بالاتجاه شرقاً وتنخفض غرباً، أمّا بالنسبة للمعدلات الشهرية للأمطار في محطة منطقة الدراسة اتضح من الشكل البياني في الزاوية السفلى اليمنى من الخريطة(8) المشار اليها أعلاه إنّ أعلى معدل شهري للأمطار قد سجل في شهر تشرين الثاني بلغ(20.8)ملم، ثم تأخذ معدلات الأمطار بالتناقص لتصل إلى أدنى حد لها في شهر ايلول بلغت(0.2)ملم.

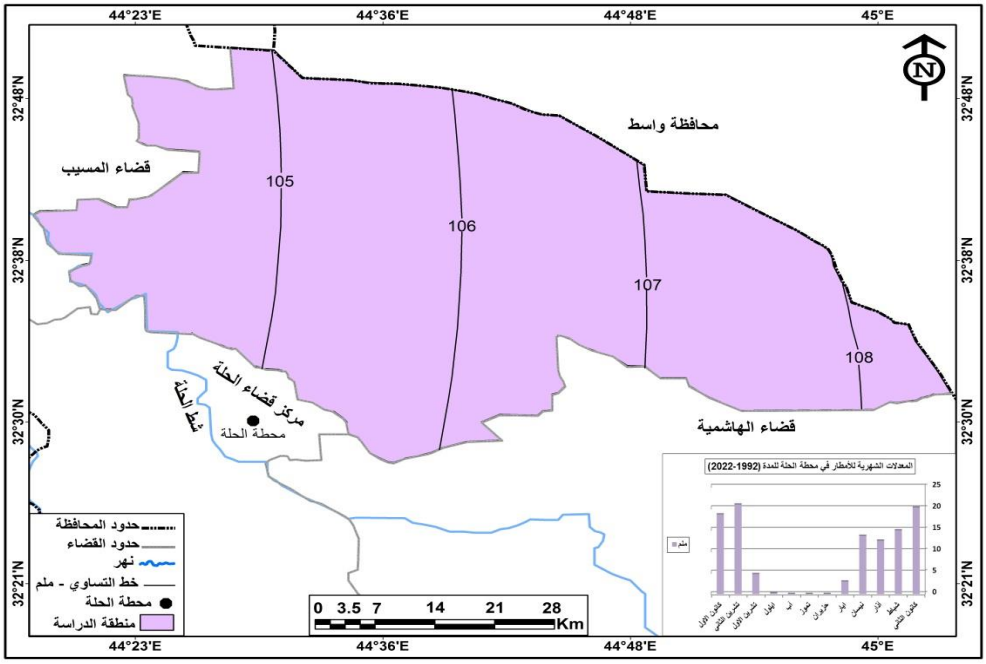
يتضح مما تقدم أنّ كمية الأمطار المتساقطة في منطقة الدراسة تتسم بقلتها وتذبذبها السنوي وبذلك فأن هذه الكمية القليلة أدت إلى قلة توفر المراعي الطبيعية والتأثير على نمو النباتات الحولية والأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية التي تمثل مصدر غذاء مهم لنحل العسل، ومن ثم لن يجد النحل ما يكفيه من الغذاء ليرفد الخلايا بكميات من العسل، إذ انعكس هذا الأمر على قلة أعداد النحل وقلة انتاجه للعسل لذا أنّ قلة الأمطار في منطقة الدراسة غير مشجعة على التوسع بمشاريع تربية نحل العسل فيها.

الجدول(5) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية الأمطار المتساقطة(ملم) في محطات الدراسة للمدة (1992-2022)

المحطة / الاشهر	الحلة	كربلاء	النجف
كانون الثاني	20.1	18.2	15.62
شباط	14.8	13.4	13.63
آذار	12.4	15.4	11.47
نيسان	13.5	11.4	12.12
ايار	2.9	2.3	4.50
حزيران	0	0	0
تموز	0	0	0
آب	0	0	0
ايلول	0.2	0.3	0
تشرين الاول	4.6	3.6	4.97
تشرين الثاني	20.8	14.7	16.80
كانون الاول	18.5	14.2	14.89
المجموع السنوي	107.8	93.5	94.00

المصدر: وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2022.

الخريطة(8) خطوط التساوي للمجموع السنوي للأمطار في منطقة الدراسة للمدة(1992-2022)



المصدر: بالاعتماد على الجدول(5) وباستعمال برنامج (Arc Gis V-10.4).

5- الرطوبة النسبية :

تُعد الرطوبة النسبية من العناصر المُناخية المهمة التي تؤثر إلى حد كبير في الكائنات الحية ومنها نحل العسل ويظهر دور الرطوبة من خلال تأثيره على النباتات فعند زيادة الرطوبة في الجو يؤدي إلى امتصاص الرحيق نسبة منهُ في الجو مما يقلل من تركيز السكريات في العسل وعندما تقل الرطوبة ويكون الجو مائلاً إلى الجفاف فأن جزءً كبيراً من محتويات الرطوبة في الرحيق يتبخر ويزيد تركيزه، ويؤثر جفاف الجو في انتاج نحل العسل ففي الجفاف يقل انتاج العسل لقلة المياه ورطوبة الجو والذي تستعمله النحلة في حفظ درجة حرارة الخلية ويؤثر الجفاف أيضاً في قلة الأزهار ورحيقها وذبول الزهرة واحتمال كبير جداً يؤدي إلى جفاف رحيق الأزهار وموت الزهرة، ويكون تأثيرها غير مباشر من خلال تأثيرها في الأزهار ورحيقها وجفاف الأرض، ويأتي بشكل مباشر في عمل النحل من خلال استغلال النحل المياه في تبريد الخلية[١٢]، وقد تؤثر الرطوبة في نحل العسل تأثيراً قاتلاً اذا كان عدد النحل داخل الخلية في نسبة كبيرة وأكثر من الحد المسموح به، ويجب المحافظة ضرورياً على الرطوبة النسبية داخل الخلية خلال أشهر السنة إذ أنّ الرطوبة النسبية الاعتيادية في داخل الخلية تتراوح بين (40 - 50)%، فزيادة الرطوبة في الخلية شتاءً أو صيفاً فوق النسبة الاعتيادية تؤدي إلى نمو بكتيريا أو فايروسات تسبب بإصابة النحل بأمراض كثيرة منها(النوزيموز، الميكوز، تعفن الحضنة، نمو الفطريات التي تدخل جسم النحلة) وعرقة العمل داخل الخلية، كما أنّ زيادة الرطوبة تفقد الخزين الغذائي من الرحيق والعسل وتشكل خطراً اضافياً عليه، مما يؤدي إلى ضعف وهلاك الطائفة الأمر الذي يؤدي إلى حدوث تأثيرات داخل الخلية منها تخمر العسل المخزون داخل الخلية وتحمض خبز النحل وتعفن الشمع ومن ثم اصابة حشرات النحل بأمراض هضمية خطيرة تلحق الكثير منها بالموت[١٣]، كما تعمل الرطوبة النسبية العالية من تقليل جمع حشرات النحل لحبوب اللقاح، فضلاً عن أنّ زيادة الرطوبة النسبية تؤثر في منتجات العسل فالعسل يمتص الرطوبة من الهواء المحيط به إذا كانت الرطوبة النسبية لمكان التخزين أكثر من(60)%، أمّا عند انخفاض الرطوبة النسبية في الهواء فأن العسل يفقد جزء من رطوبتهِ، وتؤدي ايضاً إلى ارتفاع درجة حرارة الخلية مما يدفع النحل لبذل جهوداً إضافية لنقل الماء اللازم لعمليات التبريد فينعكس ذلك سلباً على عمليات جمع الرحيق وحبوب اللقاح[١٤]، لذا يجب على مربي النحل أخذ بعض الاحتياطات مثل جعل الخلايا في مكان مشمس وأن تكون فوق قواعد حتى لا تتسرب الرطوبة للخلية من الأرض.

يتضح من معطيات الجدول(6) أنّ المعدل السنوي للرطوبة النسبية في محطة منطقة الدراسة بلغ(48.83)% وتبين من الخريطة(9) هناك خمسة خطوط متساوية للرطوبة النسبية تمر فوق منطقة الدراسة متفاوتة في نسبتها إذ يمر خط(48.76)% في جانبها الجنوبي الغربي وهو يمثل أدنى قيمة لها ويمر خط(48.84)% في جانبها الشمالي الشرقي وهو يمثل أعلى قيمة لها، وبذلك نستنتج أنّ ميلان خطوط التساوي تأخذ باتجاه الأجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة أي أنّ الرطوبة النسبية تزداد بالاتجاه شمالي شرقي وتنخفض عند الجنوب الغربي للمنطقة بسبب انخفاض درجة الحرارة شمالاً، أمّا بالنسبة لمعدلات الرطوبة النسبية على المستويات الشهرية في محطة منطقة الدراسة فنلحظ من الشكل البياني في الزاوية السفلى اليمنى من الخريطة (9) المشار اليها أعلاه إنّ أعلى النسب قد سجلت في شهر كانون الاول بلغت(72)% نتيجة تكرار حصول ظواهر التكاثف المختلفة وانخفاض درجات الحرارة وتباطؤ سرعة الرياح في أشهر الشتاء، في حين سجل شهري حزيران وتموز أدنى النسب بلغت(31)% ويعود هذا الانخفاض إلى انقطاع سقوط الأمطار وجفاف الهواء والتربة بسبب الأرتفاع الكبير لدرجات الحرارة في أشهر الصيف مما يتطلب توفير مصادر المياه قرب المناحل أو داخل الخلايا لمساعدة طوائف النحل في توفير الرطوبة اللازمة لها، وعموماً إنّ معدلات الرطوبة النسبية في محطة منطقة الدراسة متقاربة في توزيعها الشهري فهي مشجعة على تربية نحل العسل والتوسع في مشاريع المناحل وإنتاج العسل.

الجدول(6) المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية(%) في محطات الدراسة للمدة(1992-2022)

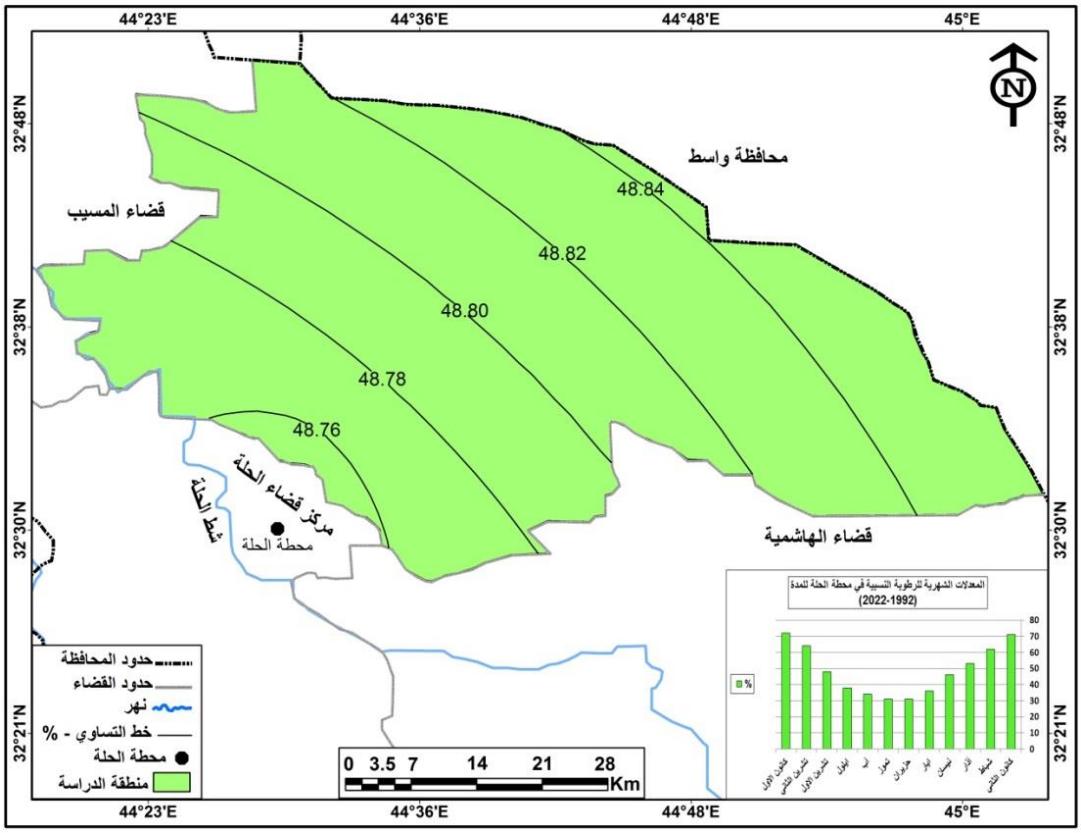
المحطة / الاشهر	الحلة	كربلاء	النجف
كانون الثاني	71	73.5	54.61
شباط	62	61.4	46.39
آذار	53	51.5	36.47
نيسان	46	42.4	27.81
ايار	36	34.1	20.13
حزيران	31	28.4	14.61
تموز	31	28.9	14.06

[١٢] ضياء صائب أحمد، أثر المناخ في نشاط النحل في العراق، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، مصدر سابق، ص77.
[١٣] فلاديمير كروكافير، موسوعة النحل، ترجمة منتجب يونس، مصدر سابق، ص146-147.
[١٤] أسامة محمد نجيب الأنصاري، موسوعة النحل، منشاة المعارف، الإسكندرية، 2007، ص191.

آب	34	31.0	14.75
ايلول	38	35.2	16.55
تشرين الاول	48	45.0	24.82
تشرين الثاني	64	62.1	41.07
كانون الاول	72	72.4	52.12
المعدل السنوي	48.83	47.16	30.28

المصدر: وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2022.

الخريطة(9) خطوط التساوي للمعدل السنوي للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة للمدة(1992-2022)



المصدر: بالاعتماد على الجدول(6) وباستعمال برنامج (Arc Gis V-10.4).

6- العواصف الغبارية :

تُعد العواصف الغبارية من الظواهر المُناخية التي يرتبط حدوثها بعنصر الرياح من حيث السرعة والاتجاه، وتزداد في السنوات التي تنخفض فيها كمية الأمطار المتساقطة لأن الأمطار تعمل على تماسك التربة لزيادة محتواها الرطوبي فضلاً عن توفر الجو المناسب لنمو الغطاء النباتي الذي يحد من هذه الظاهرة، وتؤثر العواصف الغبارية على نشاط تربية نحل العسل بصورة مباشرة إذ تمنع النحل من السروح فيلجأ إلى استهلاك العسل المخزون مما يؤثر في كمية انتاج الخلية وتأخر تلقيح الملكات، وتؤدي في بعض الحالات إلى موت طوائف النحل حال نفوذ الأتربة والغبار لها ولاسيما مع وجود خلايا غير محكمة الغلق أو موضوعة بأماكن مفتوحة تساعد على نفوذ التيارات الهوائية المرافقة للعواصف الغبارية وبذلك تسبب خسائر كبيرة لمربي النحل، كما تؤثر بصورة غير مباشرة من خلال تأثيرها على المراعي التي تُعد المصدر الرئيس لغذاء النحل حيث تسبب تراكم الغبار على أزهار النباتات ومن ثم تسبب بتجفيف واتلاف مصادر الرحيق مما يعمل على تراجع في نشاط النحل وقلة أعداده فتتسبب بانهيار الخلايا ولاسيما أنّ أغلب تلك العواصف تتزامن مع موسم تكاثر وإنتاج نحل العسل، وبذلك لابد للنحال من مراعاة أثر العواصف الغبارية على نشاط تربية نحل العسل عن طريق عمل مصدات حول المناحل كزراعة الأشجار

العالية لتخفيف الغبار العالق في الجو واختيار خلايا جيدة الصنع لا تسمح بدخول الأتربة والغبار إليها للمحافظة على نشاط النحل داخل الخلية.

من خلال تحليل بيانات الجدول(7) يتضح أنّ المجموع السنوي للعواصف الغبارية في محطة منطقة الدراسة بلغ(2.71)يوم/شهر، كما تبين من تحليل الخريطة(10) وجود ثلاثة خطوط متساوية للعواصف الغبارية تمر فوق منطقة الدراسة تتراوح قيمتها بين خط(2)يوم/شهر وهو يمثل أدنى قيمة لها ويمر فوق أجزائها الشرقية وخط(3)يوم/شهر وهو يمثل أعلى قيمة لها ويمر فوق أجزائها الغربية وتأخذ هذه الخطوط امتداد طولي من الشمال إلى الجنوب ذو انحناء غربي، وهذا يدل على أنّ العواصف الغبارية تزداد بالاتجاه غرباً وتنخفض شرقاً، واتضح من الشكل البياني في الزاوية السفلى اليمنى من الخريطة(10)المشار اليها اعلاه إنّ أعلى معدل شهري لتكرار العواصف الغبارية في محطة منطقة الدراسة قد سجل في شهر ايار بلغ(0.73)يوم/شهر، في حين سجل شهري آب وكانون الاول أدنى معدل لها بلغ(0)يوم/شهر.

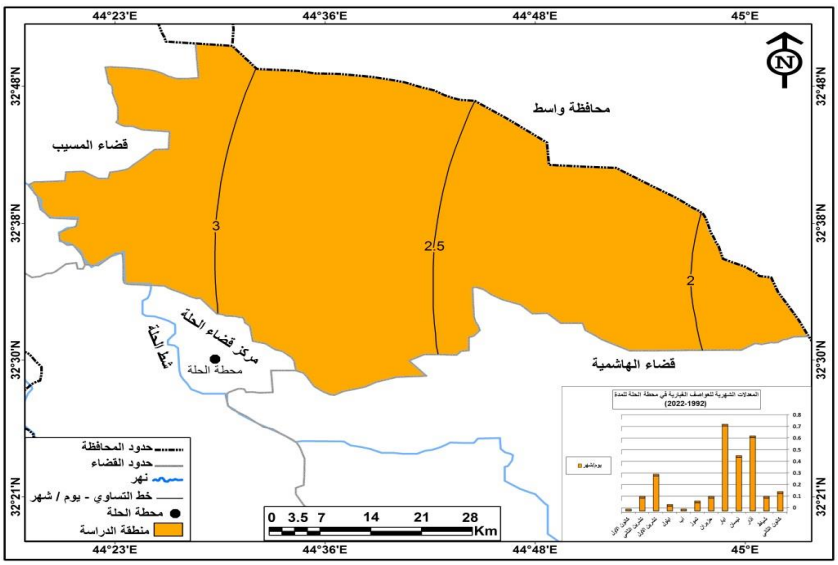
نستنتج مما سبق أنّ للعواصف الغبارية تأثير على حياة النحل إذ عند حدوث عاصفة غبارية لا يتمكن النحل من الطيران وجمع الغذاء وهذا يؤدي إلى تقليل كمية انتاج العسل، إلا أنّ تكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة تتسم بقلتها وتذبذبها السنوي وبذلك فأن هذه التكرارات القليلة أدت إلى ملائمة منطقة الدراسة لأنشاء مشاريع تربية نحل العسل.

الجدول(7) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لتكرار العواصف الغبارية(يوم/شهر) في محطات الدراسة للمدة(1992-2022)

المحطة / الاشهر	الحلة	كربلاء	النجف
كانون الثاني	0.15	0.2	0.25
شباط	0.11	0.8	0.36
آذار	0.63	0.3	0.82
نيسان	0.46	0.2	1.25
ايار	0.73	0.4	0.71
حزيران	0.11	0.7	0.82
تموز	0.07	1.5	0.11
آب	0	1.7	0.04
ايلول	0.04	2	0.07
تشرين الاول	0.3	1.4	0.18
تشرين الثاني	0.11	0.9	0.07
كانون الاول	0	0.3	0.04
المجموع السنوي	2.71	10.4	4.72

المصدر: وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2022.

الخريطة(10)خطوط التساوي للمجموع السنوي لتكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة للمدة (2022-1992)



المصدر: بالاعتماد على الجدول(7) وباستعمال برنامج (Arc Gis V-10.4).

إنّ من خلال استعراضنا للخصائص المُناخية على شكل خرائط وتمثيلها برموز الخط الكمية والأشكال البيانية الموجود أسفل يمين الخرائط يصبح لدينا رؤية مُناخية واضحة ومفهومة سهلة القراءة والتفسير تفيد في معرفة الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة.

ثانياً: التمثيل الخرائطي لأعداد النحّالين وخلايا النحل وإنتاج العسل في منطقة الدراسة

1- أعداد النحّالين المجازين وغير المجازين في منطقة الدراسة :

من خلال تحليل معطيات الجدول(8) يتضح أنّ مجموع النحّالين في منطقة الدراسة بلغ (145) نحّالاً، يصنفون على صنفين الأول مجازين بلغ عددهم(92) نحّالاً، أمّا الثاني غير المجازين وبلغ عددهم(53) نحّالاً، إلا أنّ هذه الأعداد تتباين بين الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة إذ تبين بشكل واضح من التفسير البصري للخريطة(11) التي صممت بطريقة النقاط الكمية أي أنّ كل نقطة فيها تمثل(1) نحّال إنّ ناحية المشروع تتصدر الوحدات الإدارية بأعداد النحّالين بواقع(60) نحّالاً، بلغ عدد المجازين منهم(43) نحّالاً، أمّا غير المجازين منهم بلغ عددهم (17) نحّالاً، ويعزى ذلك إلى سيادة نشاط تربية نحل العسل فيها وسعة الأراضي الزراعية وتوفير النباتات المختلفة وتنوع الأشجار وكثرة البساتين المتواجدة فيها والتي يتغذى عليها نحل العسل، فضلاً عن وجود ذوي الخبرة الفنية والملمة بتقنيات تربية النحل بشكل جيد، ثم جاء مركز قضاء المحاويل في المرتبة الثانية بأعداد النحّالين وصل إلى(48) نحّالاً، بلغ عدد المجازين منهم (33) نحّالاً، وبلغ عدد غير المجازين منهم(15) نحّالاً، فيما حصلت ناحية الأمام على المرتبة الثالثة بأعداد النحّالين بلغ(26) نحّالاً، وبلغ عدد المجازين منهم(8) نحّالاً، وغير المجازين منهم بلغ عددهم(18) نحّالاً، أمّا المرتبة الأخيرة فكانت من نصيب ناحية النيل بعدد(11) نحّالاً، بلغ عدد المجازين منهم(8) نحّالاً، وبلغ عدد غير المجازين منهم(3) نحّالاً، يعود سبب قلة أعداد النحّالين في هذه الناحية إلى مجموعة من العوامل منها قلة الأراضي الزراعية(البساتين)، فضلاً عن قلة خبرة المربين في تربية النحل.

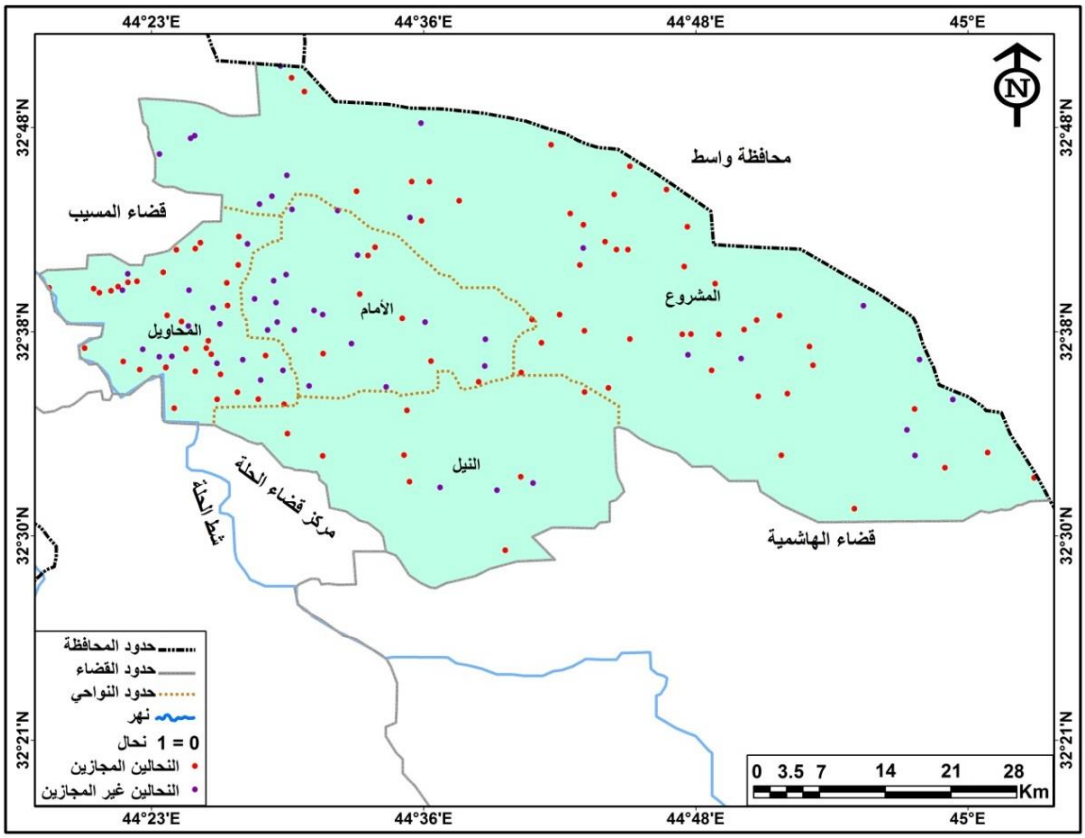
وتجدر الإشارة إلى أنّ طريقة النقاط الكمية هي طريقة سهلة وواضحة في تمثيل التباين في أعداد النحّالين بين الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة خرائطياً من خلال التدرج في عدد النقاط، أي أنّ هذه الطريقة تحقق سهولة في المقارنة بين النواحي ذات التركيز العالي للنحّالين والنواحي الأقل تركيزاً، لذلك فهي تحقق قدرة بصرية جيدة في التفسير وتعطي صورة قريبة إلى واقع النحّالين وتوزيعهم في منطقة الدراسة.

الجدول(8) أعداد النحّالين المجازين وغير المجازين حسب الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة لعام 2022

تـــ	الوحدة الإدارية	أعداد النحّالين المجازين	أعداد النحّالين غير المجازين	المجموع
1	مركز قضاء المحاويل	33	15	48
2	ناحية النيل	8	3	11
3	ناحية الأمام	8	18	26
4	ناحية المشروع	43	17	60
المجموع		92	53	145

المصدر: مديرية زراعة بابل، قسم الوقاية، شعبة الحشرات النافعة(النحل)، بيانات غير منشورة، 2022.

الخريطة(11) التوزيع المكاني لأعداد النحّالين المجازين وغير المجازين حسب الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة لعام 2022 (بطريقة النقاط الكمية)



المصدر: بالاعتماد على الجدول(8) وباستعمال برنامج (Arc Gis V-10.4).

2- أعداد الخلايا للنحّالين المجازين وغير المجازين في منطقة الدراسة :

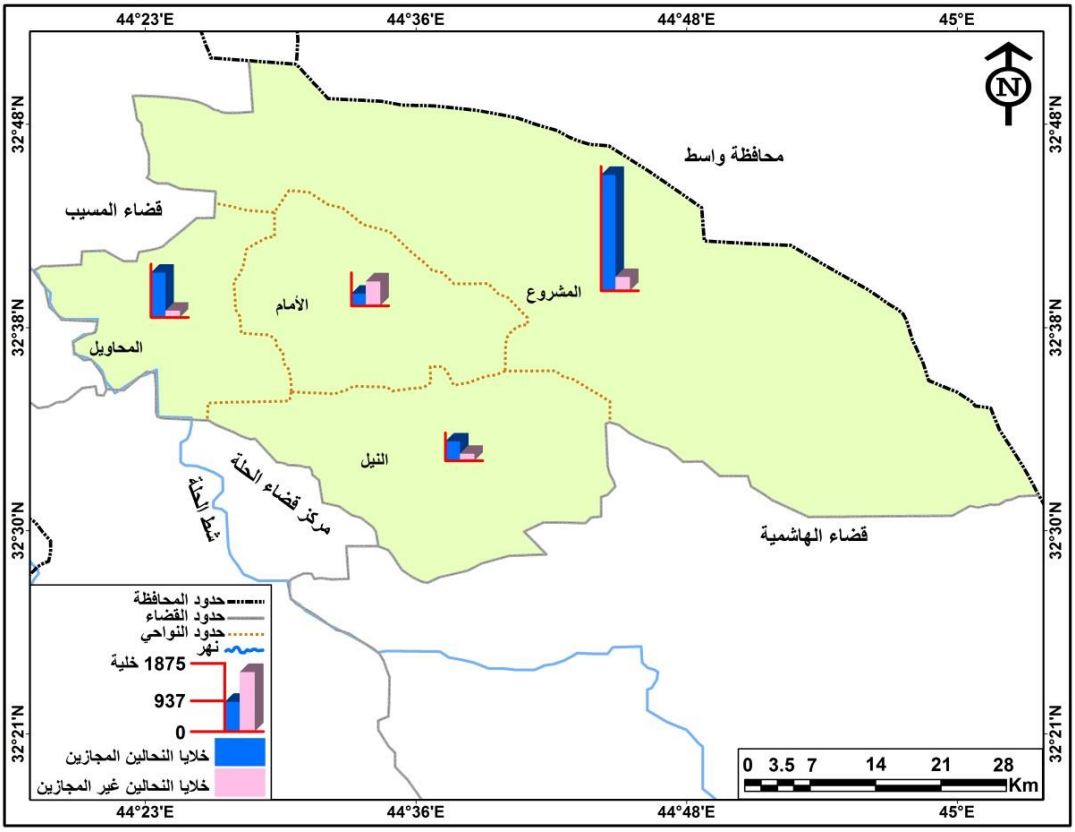
يظهر من خلال تحليل بيانات الجدول(9) أنّ مجموع أعداد خلايا نحل العسل في منطقة الدراسة بلغ(3956) خلية، تقسم هذه الخلايا على قسمين الأول خلايا للنحّالين المجازين بلغ عددها(3111) خلية، أمّا القسم الثاني خلايا للنحّالين غير المجازين وبلغ عددها(845) خلية، ومن قراءة الخريطة(12) المصممة بطريقة الأعمدة البيانية ذات التباين لوني في العمودين أحدهما لخلايا النحّالين المجازين والأخر لخلايا النحّالين غير المجازين والتي تعطي قدرة بصرية جيدة في التفسير يتضح إنّ أطوال الأعمدة البيانية تتباين بين الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة وهذا يدل على تباين أعداد خلايا نحل العسل، فنلاحظ أنّ ناحية المشروع تحتل المرتبة الأولى بعدد خلايا النحل بواقع(2100) خلية، بلغ عدد خلايا النحّالين المجازين فيها(1875) خلية، أمّا عدد خلايا النحّالين غير المجازين فيها بلغ(225) خلية، ويعزى ذلك إلى سعة الأراضي الزراعية وتوفير النباتات والاشجار المختلفة فيها والتي يتغذى عليها نحل العسل، تلاها في المرتبة الثانية مركز قضاء المحاويل وقد وصل عدد خلايا النحل فيه إلى(835) خلية، بلغ عدد خلايا النحّالين المجازين فيه(726) خلية، وبلغ عدد خلايا النحّالين غير المجازين فيه(109) خلية، أمّا المرتبة الثالثة فكانت من حصة ناحية الأمام وقد بلغ عدد خلايا النحل فيها(593) خلية، وبلغ عدد خلايا النحّالين المجازين فيها(196) خلية، وعدد خلايا النحّالين غير المجازين فيها بلغ(397) خلية، بينما سجلت ناحية النيل المرتبة الأخيرة بعدد خلايا النحل بواقع(428) خلية، بلغ عدد خلايا النحّالين المجازين فيها(314) خلية، وعدد خلايا النحّالين غير المجازين فيها بلغ(114) خلية، ويعود سبب ذلك إلى قلة عدد المناحل فيها.

الجدول(9) أعداد الخلايا للنحّالين المجازين وغير المجازين حسب الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة لعام 2022

ت	الوحدة الإدارية	أعداد الخلايا للنحّالين المجازين	أعداد الخلايا للنحّالين غير المجازين	المجموع
1	مركز قضاء المحاويل	726	109	835
2	ناحية النيل	314	114	428
3	ناحية الأمام	196	397	593
4	ناحية المشروع	1875	225	2100
المجموع		3111	845	3956

المصدر: مديرية زراعة بابل، قسم الوقاية، شعبة الحشرات النافعة(النحل)، بيانات غير منشورة، 2022.

الخريطة(12)التوزيع المكاني لأعداد الخلايا للنحّالين المجازين وغير المجازين حسب الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة لعام 2022 (بطريقة الأعمدة البيانية)



المصدر: بالاعتماد على الجدول(9) وباستعمال برنامج (Arc Gis V-10.4).

3- كمية العسل المنتج للنحّالين المجازين وغير المجازين في منطقة الدراسة :

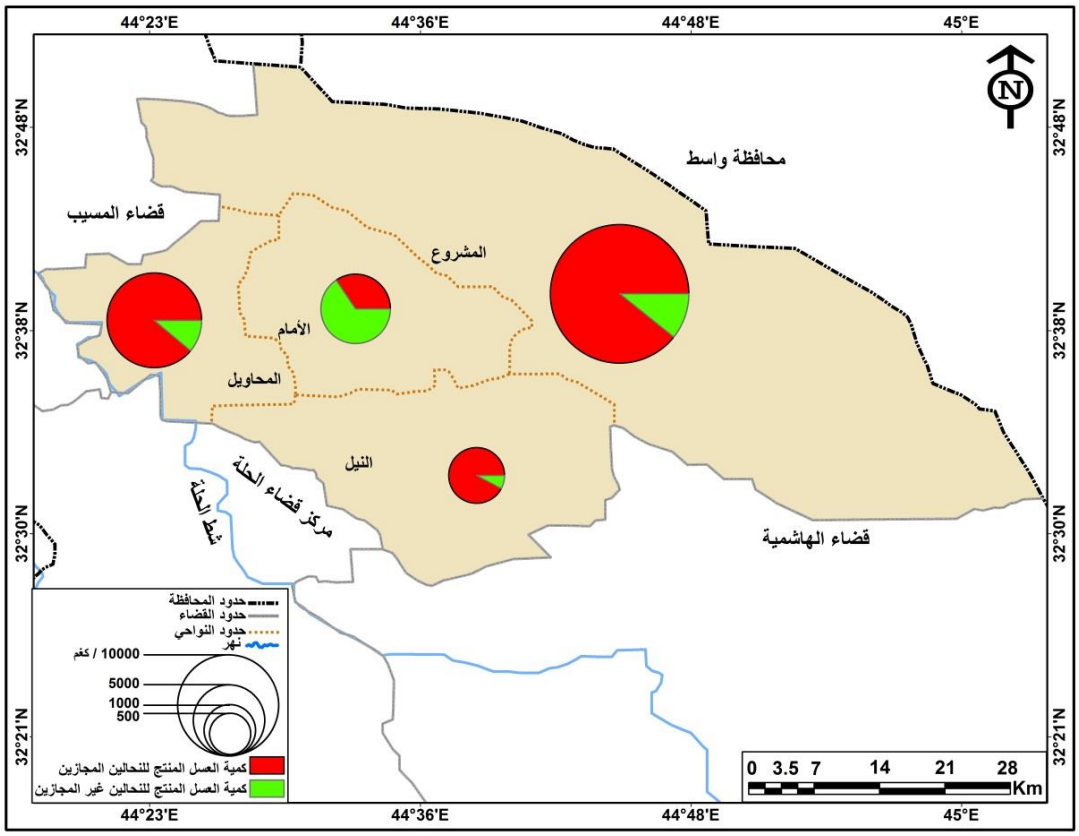
من خلال تحليل بيانات الجدول(10) يتضح أنّ مجموع كمية العسل المنتج في منطقة الدراسة وصل إلى(19740) كغم، تقسم هذه الكمية على قسمين الأول كمية العسل المنتج للنحّالين المجازين بلغت(16209) كغم، أمّا القسم الثاني كمية العسل المنتج للنحّالين غير المجازين بلغت(3531) كغم، ويتبين ايضاً أنّ هناك تبايناً مكانياً واضحاً في كمية العسل المنتج على نطاق الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة وهو ما يكشف عنه التحليل البصري للخريطة(13) المصممة بطريقة الدوائر البيانية المقسمة إذ يشير حجم الدائرة إلى كمية العسل المنتج للنحّالين المجازين وغير المجازين، فنلاحظ أنّ ناحية المشروع تحتل المرتبة الأولى من حيث كمية العسل المنتج بواقع(10500) كغم، بلغت كمية العسل المنتج للنحّالين المجازين(9375) كغم بنسبة (57.8)% من أجمالي كمية العسل المنتج في منطقة الدراسة، أمّا كمية العسل المنتج للنحّالين غير المجازين بلغت(1125) كغم وبنسبة(31.9)% من أجمالي كمية العسل المنتج في المنطقة، ويعود سبب ذلك إلى توفير الغذاء الرئيس للنحل واختيار أجود السلالات التي تقاوم الأمراض وقوة الطائفة التي يتم تربيتها بالمنحل، فضلاً عن توفر الإمكانات المادية التي توثر على القدرة الشرائية للتغذية وادوات وعلاجات النحل، ثم جاء مركز قضاء المحاويل في المرتبة الثانية بإنتاج وصل إلى (4901) كغم، بلغت كمية العسل المنتج للنحّالين المجازين(4356) كغم وتمثل(26.9)% من أجمالي كمية العسل المنتج في منطقة الدراسة، وبلغت كمية العسل المنتج للنحّالين غير المجازين (545) كغم أي بنسبة(15.4)% من أجمالي كمية العسل المنتج في المنطقة، بينما أحتلت ناحية الأمام المرتبة الثالثة بإنتاج بلغ(2637) كغم، بلغت كمية العسل المنتج للنحّالين المجازين(908) كغم بنسبة(5.6)% من أجمالي كمية العسل المنتج في منطقة الدراسة، وبلغت كمية العسل المنتج للنحّالين غير المجازين(1729) كغم أي تمثل(49)% من أجمالي كمية العسل المنتج في المنطقة، في حين كانت المرتبة الأخيرة لناحية النيل بكمية وصلت إلى(1702) كغم، بلغت كمية العسل المنتج للنحّالين المجازين(1570) كغم بنسبة(9.7)% من أجمالي كمية العسل المنتج في منطقة الدراسة، وبلغت كمية العسل المنتج للنحّالين غير المجازين(132) كغم أي تمثل(3.7)% من أجمالي كمية العسل المنتج في المنطقة، ويعود سبب قلة الإنتاج إلى العديد من الأسباب منها غياب الدعم الحكومي وانتشار العديد من الأمراض والآفات لاسيما تعفن الحضنة وهذا ما يؤثر سلباً على الإنتاج.

الجدول(10) كمية العسل المنتج للنحّالين المجازين وغير المجازين حسب الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة لعام 2022

تـــ	الوحدة الإدارية	كمية العسل المنتج/ كغم للنحّالين المجازين	النسبة %	كمية العسل المنتج/ كغم للنحّالين غير المجازين	النسبة %	المجموع
1	مركز قضاء المحاويل	4356	26.9	545	15.4	4901
2	ناحية النيل	1570	9.7	132	3.7	1702
3	ناحية الأمام	908	5.6	1729	49	2637
4	ناحية المشروع	9375	57.8	1125	31.9	10500
المجموع		16209	100	3531	100	19740

المصدر: مديرية زراعة بابل، قسم الوقاية، شعبة الحشرات النافعة(النحل)، بيانات غير منشورة، 2022.

الخريطة(13) التوزيع المكاني لكمية العسل المنتج للنحّالين المجازين وغير المجازين حسب الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة لعام 2022 (بطريقة الدوائر البيانية المقسمة)



المصدر: بالاعتماد على الجدول(10) وباستعمال برنامج (Arc Gis V-10.4).

الاستنتاجات:

1- تستلم منطقة الدراسة كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي على مدار السنة وهذا يوفر بيئة ملائمة لنشاط تربية النحل باستثناء فصل الصيف الحار الذي يمتاز بطول ساعات السطوع الشمسي، مما يتسبب بارتفاع درجات الحرارة التي تؤثر على عمل النحل، لذا أنّ أفضل درجات الحرارة المناسبة لعمل النحل هي الدرجات التي تقع بين درجتين(32-16)مْ.

2- يقل نشاط النحل وعمله وطيرانه بشكل ملحوظ عندما تصل سرعة الرياح إلى أكثر من (5.5)م/ثا ويتوقف عمله وطيرانه تماماً عندما تتجاوز سرعة الرياح(6.7)م/ثا، وأنّ اقصى سرعة للرياح في منطقة الدراسة لا تتجاوز(2.5)م/ثا في شهر(تموز)، لذلك لا تؤثر في عمل أو نشاط النحل فهي مناسبة لأنشاء مشاريع تربية نحل العسل، فضلاً عن ذلك أنّ تكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة تتسم بقلتها وتذبذبها السنوي وبذلك فأن هذه التكرارات القليلة أدت إلى ملائمة منطقة الدراسة لأنشاء مشاريع تربية نحل العسل.

3- يتضح من الدراسة أنّ كمية الأمطار المتساقطة في منطقة الدراسة تتسم بقلتها وتذبذبها السنوي وبذلك فأن هذه الكمية القليلة أدت إلى قلة توفر المراعي الطبيعية التي تمثل مصدر غذاء مهم لنحل العسل، لذا أنّ قلة الأمطار في منطقة الدراسة غير مشجعة على التوسع بمشاريع تربية نحل العسل فيها.

4- يتبين من الدراسة أنّ الرطوبة النسبية الاعتيادية في داخل الخلية تتراوح بين(40 - 50)%، لهذا أنّ المعدل السنوي للرطوبة النسبية في محطة منطقة الدراسة بلغ(48.83)%، كما أنّ المعدلات الشهرية متقاربة في توزيعها الشهري فهي مشجعة على تربية نحل العسل والتوسع في مشاريع المناحل وإنتاج العسل.
5- تبين من خلال نتائج الدراسة أنّ مجموع النحّالين في منطقة الدراسة بلغ(145) نحّالاً ومجموع خلايا النحل بلغ(3956) خلية وكمية العسل المنتج بلغت(19740)/ كغم عام(2022) مع وجود تباين واضح في توزيع نشاط تربية النحل ومنتجاته بين الوحدات الإدارية إذ تصدرت ناحية المشروع بأعداد النحّالين وأعداد الخلايا وكمية العسل المنتج، وتأتي الوحدات الإدارية بعدها.
6- اكدت الدراسة على قدرة التقنيات الجغرافية الحديثة التي منها نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تحليل البيانات الجغرافية ومعالجة وإدارة البيانات مهما كبر حجمها, فضلاً عن أعداد الخرائط التي تساعد على تبسيط ووضوح توزيع الظواهر الجغرافية, ومن ثم توضيح فكرة الموضوع.

المقترحات:

1- يجب أنّ يكون تربية النحل في الحقول والبساتين التي تزرع فيها الفواكه وذات الأشجار الكثيرة وذلك لكي يحصل النحل على رحيق الأزهار وللحد من ارتفاع درجات الحرارة اثناء النهار.
2- يفضل تربية النحل بالقرب من المسطحات المائية وأنّ كانت تلك المسطحات صغيرة (بركة ماء) أو أي تجمع مائي صغير لكي يستخدمه النحل في تبريد الخلية والشرب عند ارتفاع درجة الحرارة.
3- عمل سقيفة فوق الخلية ويفضل أنّ تكون من سعف النخيل صيفاً وشتاءً وذلك لتقليل درجة الحرارة صيفاً والحفاظ على الخلية من الأمطار شتاءً.
4- يصغر فتحة دخول وخروج النحل من الخلية في الشتاء كي نحافظ على دفء الخلية ، وفي الصيف يجب أنّ تكون فتحة الخلية(٣) سم لخروج ودخول النحل ولتهوية الخلية فضلاً عن عدم وضع فتحة الخلية أمام اتجاه الرياح شتاءً.
5- الدعم الحكومي للمشاريع الصغيرة والتي منها نشاط تربية نحل العسل من خلال الدعم المادي للنحّالين كالسلف الميسرة وإلغاء الروتين المعقد ، فضلاً عن توفير المستلزمات الضرورية من معدات وخدمات وبكميات كافية وأسعار رمزية.
6- ضرورة انشاء مركز تعلم وطني لنظم المعلومات الجغرافية (GIS), لتدريب موظفي الوزارات ودوائر الدولة على هذه النظم لغرض الاستفادة منها في تحديث خرائط التصميم الأساس والخرائط الإدارية وغيرها من الخرائط المتوفرة في دوائر الدولة, فضلاً عن تشجيع الدراسات الخرائطية التطبيقية على نطاق محافظات البلد.

المصادر:

1- أحمد، ضياء صائب، أثر المناخ في نشاط النحل في العراق، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، العدد (4 مج3) ، كانون الأول ، 2018.
2- الأنصاري، أسامة محمد نجيب، موسوعة النحل، منشاة المعارف، الإسكندرية، 2007.
3- الحسناوي، منتصر صباح مهدي، التحليل المكاني لتربية نحل العسل ومنتجاته في محافظات الفرات الأوسط، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة الكوفة، كلية الآداب، 2016.
4- الدليمي، صباح نوري محمد، التحليل المكاني لتربية النحل وإنتاج العسل في محافظة كركوك، رسالة ماجستير(غير منشورة)، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الأساسية، 2021.
5- الراوي، صباح محمود، عدنان هزاع البياتي، اسس علم المُناخ، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، 1990.
6- السعيدي، زينب هادي جابر، التحليل المكاني لإنتاج عسل النحل في محافظة واسط(دراسة في جغرافية الزراعة)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة واسط، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2018.
7- الصائغ، مزاحم أيوب، عبد الرحيم عمر مصطفى، المدخل إلى تربية النحل، مطبعة الزراعة، ط1، اربيل، 2003.
8- العابد، تمام، تربية النحل ودودة القز، منشورات جامعة البعث، كلية الهندسة الزراعية، 2007.
9- العلي، عبد الباقي محمد، تربية النحل، ط1، دار الكتب، بغداد، 2011.
10- كروكافير، فلاديمير، موسوعة النحل، ترجمة منتجب يونس، ط1، دار علاء الدين، دمشق، 2009، ص63.
11- وهيبة، أمال، الحرارة والنحل، مجلة بريد النحال، العدد (22)، 2002.
12- ياسين، طارق، هل يطيح الجفاف بالمناحل ومواسمها، مجلة بريد النحال، لبنان، العدد(51)، 2014.
13- وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، خريطة محافظة بابل الإدارية ، بمقياس 500000:1 ، بغداد، 2014.
14- وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2022.
15- مديرية زراعة بابل، قسم الوقاية، شعبة الحشرات النافعة(النحل)، بيانات غير منشورة، 2022.