التخطيط المكاني لتربية النحل بالاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بُعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في محافظة كركوك

Spatial Planning for Beekeeping Based on Remote Sensing (RS) and Geographic Information Systems (GIS) in Kirkuk Governorate

م . د ليلى علي عبد

Dr. Laila Ali Abed

كلية التربية الأساسية / جامعة كركوك

College of Basic Education / University of Kirkuk

E-mail: laila.ali.abed@uokirkuk.edu.iq

الكلمات المفتاحية: التخطيط ، المناحل ، برنامج ERDAS Imagine، برنامج ArcGIS10 .9 ، الغطاء النباتي NDVI ، انتاج العسل .

Keywords: Spatial planning; Apiaries; ERDAS IMAGINE; ArcGIS; NDVI; Honey production.

الملخص

يُعدّ اختيار الموقع الملائم لإقامة المناحل عاملاً حاسـماً في نجاح نشـاط تربية النحل، إذ يتطلب توافر تنوع نباتي يضـمن إمداد الخلايا بحبوب اللقاح والرحيق بصـورة مسـتمرة، فضـلاً عن ملاءمة الخصـائص التضـاريسـية والمناخية من حيث الارتفاع والانحدار ودرجات الحرارة وأشـعة الشـمس والرياح والأمطار كما يسـهم قرب المناحل من أماكن إقامة النحالين ، ولا سـيما في المزارع الخاصـة في تعزيز كفاءة الإدارة والمتابعة الدورية وتوفير متطلبات التغذية والمياه الأمر الذي ينعكس إيجاباً على زيادة عدد الخلايا واستقرارها الإنتاجي ، اذا أظهرت نتائج تحليل المرئيات الفضـائية لأقمار Landsat لعام ٢٠٢٥ بالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية باسـتخدام برنامج ArcGIS أن الأجزاء الشـمالية والشـمالية الشـرقية من محافظة كركوك —ولا سـيما نواحي شـوان وقره هنجير وليلان — تمثل نطاقات ملاءمة عالية لإقامة المناحل، نتيجة ارتفاع كثافة الغطاء النباتي (NDVI) وتوافقها التضاريسي تليها في الأهمية الجهات الوسـطى وبخاصـة مركزا قضـاء كركوك والحويجة ، اما إحصـائياً كشـفت نتائج التحليل باسـتخدام برنامج SPSS عن وجود علاقة ارتباط بين كثافة الغطاء النباتي (متغير مسـتقل) وإنتاجية المناحل (متغير تابع)، إذ اتسمت العلاقة بالطردية في موسم الربيع ، في حين اتخذت طابعاً عكسياً في موسم الخريف ، وذلك استناداً إلى معامل ارتباط سبيرمان ونماذج الانحدار الخطي البسيط والمتعدد ، وقد اسـتُبعدت ناحية الرشـاد من التحليل لعدم توافر بيانات فعلية لأعداد الخلايا، بما يضـمن دقة النتائج الإحصائية وسلامتها المنهجية.

Abstract

Selecting an appropriate site for apiary establishment represents a critical determinant of beekeeping success. Optimal site selection requires adequate vegetation diversity to ensure continuous availability of nectar and pollen resources, in addition to suitable topographic and climatic conditions, including elevation, slope, temperature, solar radiation, wind, and rainfall. Furthermore, proximity of apiaries to beekeepers' residences—particularly within private farms—enhances management efficiency, routine monitoring, and the provision of supplementary feeding and water, thereby contributing to colony stability and increased productivity.The analysis of satellite imagery acquired from the Landsat program for the year 2025, processed using GIS techniques in ArcGIS and image analysis tools in ERDAS IMAGINE, revealed that the northern and

northeastern sectors of Kirkuk Governorate—particularly the sub-districts of Shwan, Qarahanjir, and Laylan—constitute highly suitable zones for apiary establishment. This suitability is primarily attributed to higher vegetation density as indicated by the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), as well as favorable topographic characteristics. The central parts of the governorate, especially Kirkuk and Al-Hawija districts, rank second in spatial suitability .Statistical analysis conducted using SPSS demonstrated a significant correlation between vegetation density (independent variable) and apiary productivity (dependent variable). The relationship was positive during the spring season but shifted to a negative association in autumn. These findings were derived using Spearman's rank correlation coefficient and both simple and multiple linear regression models. Al-Rashad sub-district was excluded from the statistical analysis due to the absence of recorded beekeeping data, ensuring methodological accuracy and statistical reliability

المقدمة:

يُعدّ نشاط تربية النحل من الأنشطة الزراعية ذات الأهمية المتعددة الأبعاد اقتصادياً وبيئياً وصحياً، نظراً لتنوع منتجاته التي لا تقتصر على العسل ، بل تشمل غذاء الملكات، وشمع العسل، وغراء النحل ، وسمّ النحل ، فضلاً عن ذلك يؤدي النحل دوراً محورياً في زيادة وتحسين الإنتاج الزراعي من خلال تلقيح أزهار الأشـجار والمحاصـيل، إذ يُسـهم بنسـبة تُقدَّر بنحو ٧٠٪ من عمليات التلقيح كما يرتبط إنتاج ما يقارب ٩٠٪ من الغذاء عالمياً بعمليات التلقيح الحيوي ، ويُعدّ وجود النحل مؤشـــراً حيوياً على ســـلامة البيئة الطبيعية وتوازنها وداعماً أســاســياً لحماية التنوع الأحيائي وتعزيز الأمن الغذائي (اللهيبي، ٢٠٢٣, ٦٥) وتسهم في دعم التنمية الريفية وزيادة الدخل القومي لارتباطها الوثيق بتوافر النباتات المزهرة الطبيعية في البيئات الريفية غير أنّ التغيرات البيئية والمناخية المتسـارعة إلى جانب تزايد الضـغوط البشـرية على الموارد الطبيعية بفعل النمو السكاني، فضلاً عن الطبيعة المتحركة للنحل كلها عوامل أفرزت حاجة ملحّة لاعتماد أساليب علمية حديثة لدراسة التوزيع المكاني لنشاط تربية النحل وتخطيطه بما يحقق الاستخدام الأمثل للموارد ويعزز الجدوى الاقتصـادية ويقلل من تنقل المناحل غير المخطط ، وفي هذا السـياق تمثل

تقنيات الاســتشــعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية أدوات تحليلية متقدمة في رصــد الغطاء النباتي (NDVI) وقياس كثافته لان توفر النباتات وكثافتها وفترة تزهيرها من المحددات الرئيسة لعدد الخلايا في وحدة المساحة اذ يمكن للدونم الواحد (٢٥٠٠ م^2) أن يستوعب ما بين (١–٤) خلايا تبعاً لطبيعة النباتات الســائدة، وســلالة نحل العســل، ومدى تأقلمها، (عواد وآخرون، ٢٠٢٠, ٢٦) ، ومن خلال بناء نماذج مكانية تحليلية يمكن تحديد المواقع المثلى لتربية النحل وفق أسـس علمية دقيقة ، وانطلاقاً من ذلك تتمثل مشكلة الدراسة في أن نشاط تربية النحل في محافظة كركوك يفتقر إلى التخطيط المكاني العلمي ويُمارس بأساليب تقليدية لا تستند إلى معايير مكانية مدروسة ، وفي ضوء ذلك يمكن صياغة تساؤلات الدراسة على النحو الآتي:

١. هل يتركز توزيع مناحل العسل في مناطق محددة داخل محافظة كركوك؟

٢. ما دور التقنيات الجغرافية الحديثة في اختيار المواقع الأنسب لتخطيط إقامة المناحل وتحديد المساحة الملائمة لها؟

٣. هل توجد علاقة ارتباط إحصائية ذات دلالة بين كثافة الغطاء النباتي وكمية إنتاج العسل؟

وبناءً على ذلك ، تنطلق الدراسة من فرضية مفادها أن نشاط تربية النحل يتركز في مناطق محددة من محافظة كركوك بنسبة أعلى مقارنة ببقية مناطقها نتيجة تباين الخصائص الطبيعية والبشرية المؤثرة في هذا النشاط ، وعلى ضوء ذلك يمكن صياغة مجموعة من فرضيات :

١– تتركز مناحل العسل في الجهات الشمالية والوسطى من محافظة كركوك، نتيجة ملاءمة الخصائص الطبيعية والبشرية لممارسة هذا النشاط في تلك المناطق مقارنة بغيرها.

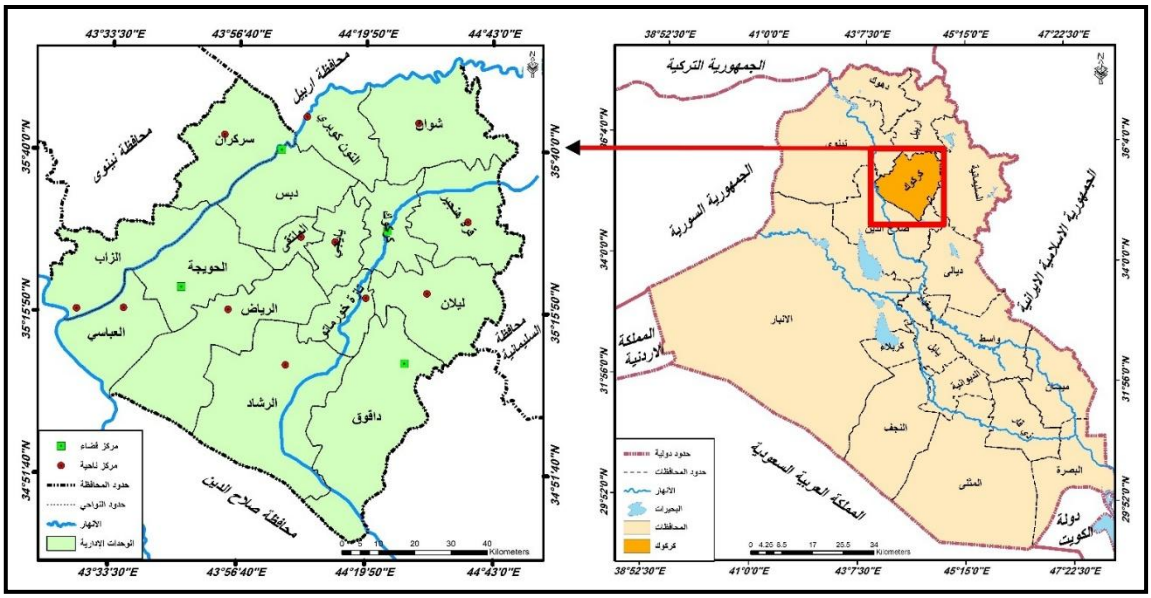
٢– يسهم توظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بُعد (RS) في تحديد المواقع الملائمة لإقامة المناحل وتقدير مساحاتها ، بما يحدّ من التركز العشوائي.

٣– تكشف نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS عن وجود علاقة ارتباط بين كثافة الغطاء النباتي المزهر وكميات إنتاج العســل، إذ ترتفع معدلات الإنتاج في موســم الربيع الذي يشــهد ذروة الإزهار مقارنة بموسم الخريف الذي ينخفض فيه الغطاء النباتي المزهر.

وتهدف الدراسة إلى بناء نموذج تخطيط مكاني لتربية النحل بالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاســتشــعار عن بُعد من اجل تحديد المواقع المثلى لإنشــاء المناحل من خلال مســح الموارد الطبيعية ، عبر معالجة وتحليل المرئيات الفضائية واستخراج مؤشراته الكمية مثل(NDVI)، فضلاً عن تحليل التوزيع الجغرافي للمناحل داخل المحافظة واعتمدت الدراســـة المنهج التحليلي المكاني القائم على التكامل بين برنامجي ArcGIS 10.9 وSPSS، لما يوفرانه من أدوات في التحليل المكاني والإحصائي، وربط المتغيرات البيئية بالإنتاجية. أما الحدود الزمنية للدراســـة فقد تمثلت بعام ٢٠٢٥ وتقع محافظة

كركوك ضمن الجزء الشمالي الشرقي من العراق بين دائرتي عرض (٣٤°٤٥′–٣٦°٠٠′) شمالاً، وخطي طول (٤٣°٢٥′–٤٤°٤٤′) شـرقاً. يحدّها من الشـمال محافظة أربيل، ومن الشـرق والشـمال الشـرقي محافظة السليمانية، ومن الجنوب والجنوب الشرقي والغرب محافظة صـلاح الدين، ومن الشمال الغربي محافظة نينوى (خريطة ١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر : الهيأة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، خريطة محافظة كركوك، مقياس ١/٢٥٠٠٠٠، ومخرجات برنامج (Arc Gis 10,8).

١-١ : التوزيع الجغرافي لتربية النحل وإنتاج العسل في محافظة كركوك :

تنتشر تربية النحل في الغابات والبساتين التي تتوفر فيها الأزهار والنباتات الطبيعية وحبوب اللقاح، فضلاً عن توافر الظروف المناخية المناسبة البعيدة عن درجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة، مع مراعاة اتجاه الرياح التي تؤثر في حركة النحل ، إذ توجد علاقة قوية بين لون النحل ومناخ المنطقة التي يعيش فيها ففي المناطق ذات المناخ المعتدل والمشـمسـة يكون لون النحل فاتحاً، بينما يكون لونه داكناً في المناطق الباردة والغائمة (أبو بكر، ٢٠٠٣, ٥٩) وتُعد الجهات الشـمالية من العراق من أفضـل مناطق تربية النحل لما تشـهده من تنوع في التضـاريس، وبالتالي تنوع في الغطاء النباتي، وبالنسـبة لمحافظة كركوك يتبين من الجدول (١) والشكل (١) والخريطة (٢) أن عدد النحالين بلغ ١٦١ نحالاً موزعين على مختلف الوحدات الإدارية إلا أن تركزهم الأكبر كان في مركز قضـائي الحويجة وكركوك ونواحي يايجي والرياض، إذ بلغ عددهم نحو ٥٠ نحالاً مقابل ١١ نحالاً في بقية الوحدات الإدارية ، أما عدد خلايا النحل فقد بلغ أعلاه في مركز قضـائي الحويجة وكركوك بنحو ١٧٧٠ خلية و١١١٥ خلية وبنسـبة ٢٥.١٪ و١٥.٨٪ من إجمالي النحالين المجازين، مقارنة بغير المجازين الذين بلغ عددهم ١٤١ نحالاً

وسجل أعلى عدد منهم في مركز قضائي الحويجة والدبس بنحو ٢٥ نحالاً و١٩ نحالاً على التوالي ، في حين بلغ أعلى عدد للخلايا لدى غير المجازين في مركز قضـــائي الحويجة وكركوك نحو ٥٠٥ خلية و٣٧٢ خلية، وبنسـبة ٢٤.١٪ و١٧.٨٪ على الترتيب وعليه فإن التوزيع المكاني للنحالين غير المجازين يكـاد يطـابق توزيع النحـالين المجـازين في منـاطق التركز، ممـا يـدل على أن العوامـل الطبيعيـة (توفر المراعي، المياه، الأراضي الزراعية) تمثل العامل الحاسم أكثر من الجانب التنظيمي كما يتسم نمط التوزيع المكاني للمناحل في بعض المحافظات العراقية مثل ذي قار والبصـرة وصـلاح الدين بالنمط المتقارب أو المتجمع، في حين يتسم في كركوك وبابل وبغداد بالنمط العشوائي ، أما تحليل اتجاه التوزيع فقد أظهر أن اتجاه المناحل يتخذ مساراً عاماً من الشمال الغربي إلى الجنوب الغربي بشكل خطي مع اتجاه نهري دجلة والفرات وفروعهما وأظهر تحليل الكيرنل وجود تجمع للمناحل في إقليم كردسـتان وتجمع آخر في صـلاح الدين وبغداد، في حين تتباين محافظات الفرات الأوسـط في نشـاط تربية النحل، وتتصـدر محافظة بابل بقيـة المحـافظـات في عـدد النحـالين والخلايـا وكميـة الإنتـاج تليهـا محـافظـات كربلاء والنجف والمثنى (الشمري، بلا تاريخ) كما يتضح من الجدول (١) وجود علاقة طردية بين عدد الخلايا وحجم الإنتاج، مما يعكس انتظام التوزيع المكاني تبعاً لقاعدة: كلما زاد عدد الخلايا زاد الإنتاج ، إذ سُـجلت أعلى كمية إنتاج للمجازين في مركز قضائي الحويجة وكركوك بنحو ٧٠٨٠

جدول (١) التوزيع الجغرافي لخلية النحل وإنتاج العسل في

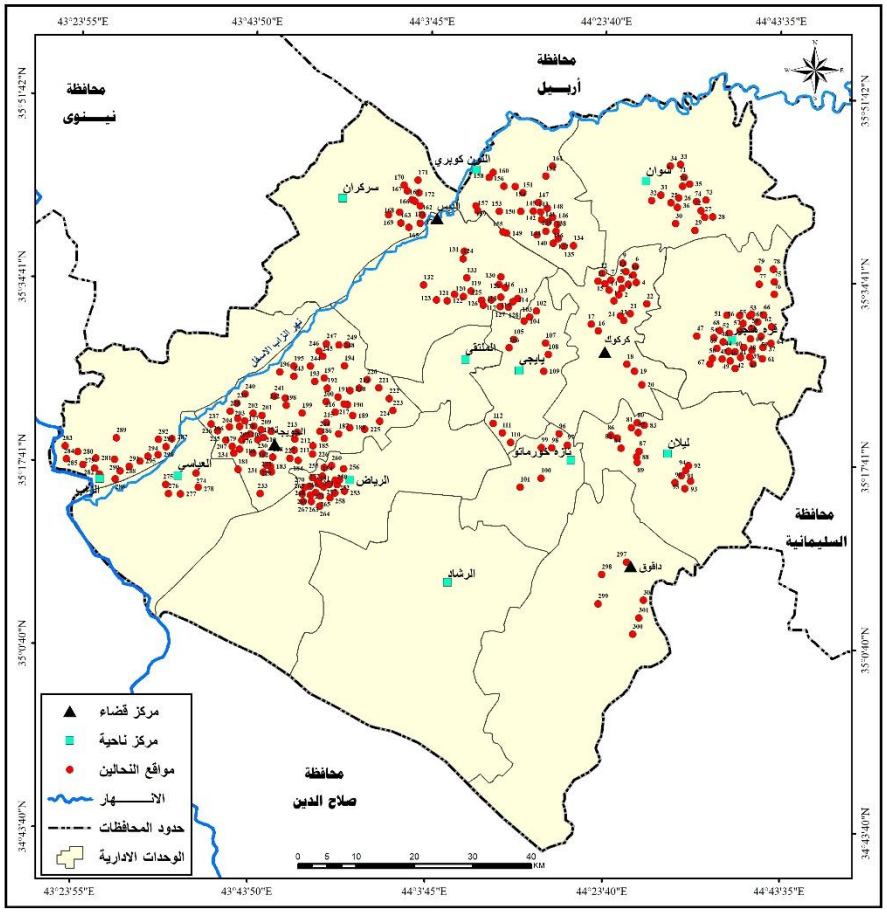
محافظة كركوك لعام ٢٠٢٥ م

ت	الوحدات الإدارية	المجازين							غير المجازين						
		عدد النحالين	عدد خلايا	%	كمية العسل طن	%	إنتاجية الخلية كغم / خلية	إنتاجية النحال كغم / خلية	عدد النحالين	عدد خلايا	%	كمية العسل طن	%	إنتاجية الخلية كغم / خلية	إنتاجية النحال كغم / خلية
١-	مركز قضاء كركوك	١١	١١١٥	١٥.٨	٦٦٩٠	١٧.٥	٦	٦٠٨	١٣	٣٧٢	١٧.٨	١٤٨٨	١٤.٧	٤	١١٤
٢-	شوان	١٠	٨٤٥	١١.٩	٥٠٧٠	١٣.١	٦	٥٠٧	٧	٨٥	٤	٠٥١٠	٥	٦	٧٣
٣-	قره هنجير	٢٥	٧٨٣	١١.١	٥٤٨١	١٤.٢	٧	٢١٩	١٣	٢٧٠	١٢.٩	١٨٩٠	١٨.٦	٧	١٤٥
٤-	ليلان	٦	٢٩٣	٤.١	١٧٥٨	٤.٦	٦	٢٩٣	١٠	١٩	١	٠١١٤	١.١	٦	١١
٥-	تازه	٤	٧٧	١	٠٣٨٠	١	٥	٩٥	٢	٤٥	٢.١	٠٢٧٠	٢.٦	٦	١٣٥
٦-	يايجي	١١	٤٨٩	٧	٢٩٣٤	٧.٧	٦	٢٦٧	–	–	–	–	–	–	–
٧-	مركز قضاء الدبس	٢	٣٠	٠.٤	٠١٨٠	٠.٥	٦	٩٠	١٩	٢٣٤	١١.١	١٤٠٤	١٣.٩	٦	٧٤
٨-	التون كوبري	١٤	٦٧٨	٩.٦	٣٣٩٠	٨.٩	٥	٢٤٢	١٤	١٧٣	٨.٢	٠٨٦٥	٨.٥	٥	٦٢
٩-	سركران	١	٥	٠.١	٠٠٢٠	٠.٠	٤	٢٠	١٢	١٤١	٦.٨	٠٥٦٤	٥.٥	٤	٣٧

١٠-	مركز قضاء الحويجة	٥٠	١٧٧٠	٢٥.١	٧٠٨٠	١٨.٤	٤	١٤١	٢٥	٥٠٥	٢٤.١	٢٠٢٠	١٩.٩	٤	٨٠
١١-	الرياض	١١	٥٥٧	٧.٩	٢٧٨٥	٧.٢	٥	٢٥٣	١٣	٢٠٧	٩.٩	٠٨٢٨	٨.١	٤	٦٤
١٢-	العباسي	٥	١٨٣	٢.٦	٠٩١٥	٢.٣	٥	١٨٣	–	–	–	–	–	–	–
١٣-	الزاب	٥	٤١	٠.٥	٠٢٠٥	٠.٦	٥	٤١	١٣	٤٤	٢.١	٠٢٢٠	٢.١	٥	١٧
١٤-	مركز قضاء داقوق	٦	١٨٧	٢.٦	١٥٥٥	٤	٨	٢٥٩	–	–	–	–	–	–	–
١٥-	الرشاد	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
١٦-	المجموع	١٦١	٧٠٥٣	١٠٠	٣٨٤٤٣	١٠٠	٧٨	٣٢١٨	١٤١	٢٠٩٥	١٠٠	١٠١٧٣	١٠٠	٥٧	٨١٢

المصدر : وزارة الزراعة , مديرية زراعة كركوك , شعبة الثروة الحيوانية , قسم الوقاية , بيانات غير منشورة , ٢٠٢٥

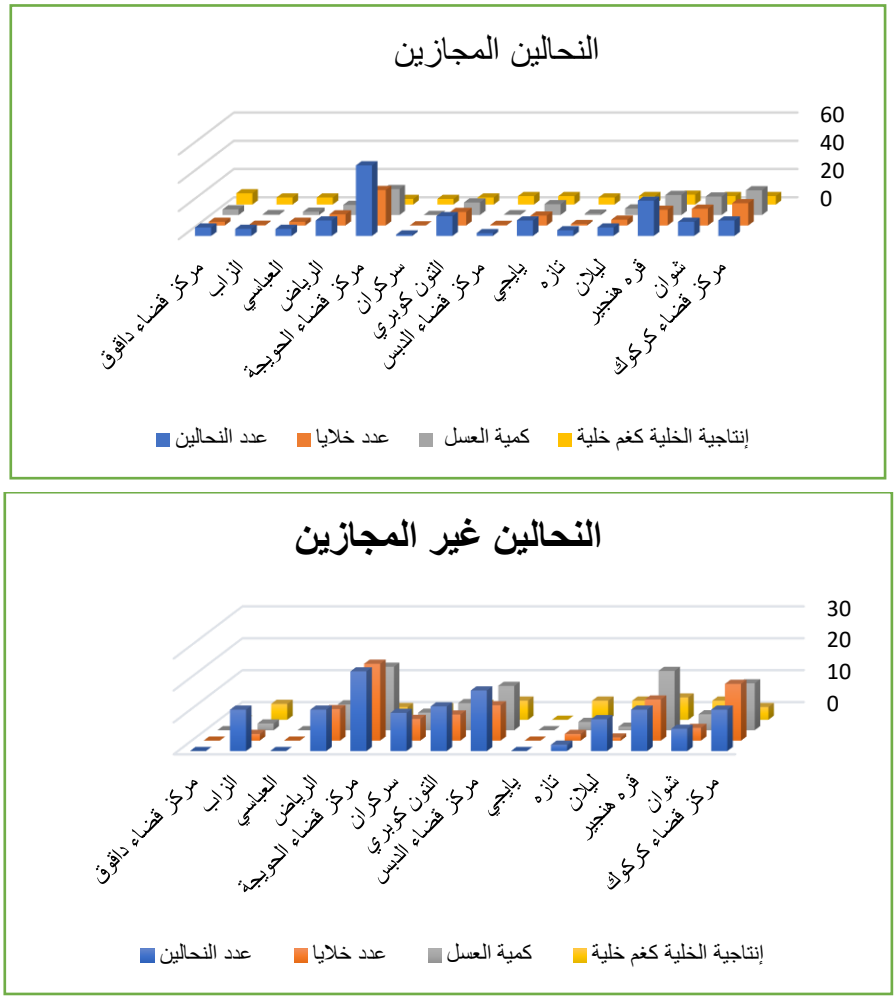
خريطة (٢) التوزيع الجغرافي للأعداد النحالين في محافظة كركوك لعام ٢٠٢٥ م .



المصدر : الجدول (١)

الشـكل (١)

التوزيع الجغرافي للإنتاجية المناحل العسل في محافظة كركوك لعام ٢٠٢٥ م .



طن و٦٦٩٠ طن وبنسب بلغت ١٨.٤٪ و١٧.٥٪ على التوالي، أما غير المجازين فقد بلغت أعلى كمية إنتاج لديهم في مركز قضـــائي الحويجة وكركوك بنحو ٢٠٢٠ طن و١٤٨٨ طن وبنســـب بلغت ١٩.٩٪ و١٤.٧٪ لذا يتضح أن الثقل الإنتاجي للمناحل يتركز في السهول الزراعية ذات الكثافة الإنتاجية العالية والقريبة من مصـــادر المياه ومناطق الكثافة الســـكانية المرتفعة ، أما إنتاجية الخلية لدى النحالين المجازين فقد تراوحت بين (٤–٨ كغم/خلية) وسُجلت أعلى القيم في مركز قضاء داقوق وناحية قره هنجير وأدناها في ســـركران ومركز قضـــاء الحويجة مما يدل على تأثير تنوع الغطاء النباتي واختلاف خبرة النحالين وتباين الظروف المناخية ، في حين بلغ أعلى معدل لإنتاجية النحال في مركز قضـــاء كركوك وناحية شـــوان بنحو ٦٠٨ كغم/خلية و٥٠٧ كغم/خلية على الترتيب وبالنســـبة للنحالين غير المجازين تراوحت إنتاجية الخلية بين (٤–٦ كغم/خلية) وسُـــجلت أعلى القيم في ناحية قره هنجير ومركز قضـــائي كركوك والحويجة وناحيتي سركران والرياض ، أما إنتاجية النحال فقد بلغت أعلى مستوياتها في ناحية قره

هنجير

ومركز قضـاء كركوك بنحو ١٤٥ كغم/خلية و١١٤ كغم/خلية على التوالي مما يشـير إلى كفاءة تشـغيلية مرتفعة رغم قلة عدد النحالين ويتوقف نجاح تربية النحل والحصـــول على كميات مرتفعة من العســـل بالدرجة الأساس على ثلاثة عناصر رئيسة هي: الموقع ونوعية النحل وخبرة النحالين، ولا سيما خلال مدة ستة أشـهر الممتدة من كانون الثاني إلى آب وهي موسم فرز العسل وبذلك يمكن التمييز بين نمطين في علاقة المناحل بالإنتاج الزراعي:

أولاً: الزراعة للنحل: يعمد صـــاحب المنحل إلى زراعة أفضـــل النباتات المزهرة مع مراعاة طول فترة التزهير، بهدف ضمان استمرارية توفر حبوب اللقاح والرحيق وتحقيق إنتاجية مرتفعة ومستدامة.

ثانياً: النحل للزراعة: إذ يُنشأ المنحل في أرض مزروعة مسبقاً بمحاصيل جيدة أو محدودة التزهير، وعلى هذا الأســاس يُحدد عدد الخلايا الملائم للموقع، أي إن النحال يعتمد على النباتات المزروعة دون أن يقوم بزراعتها بنفسه (عواد وآخرون، ٢٠٢٠, ٧٨) ، اذا يعيش نحل العسل بشكلين الأول في مساكن طبيعية كالتجاويف في الأشـــجار القديمة وغيرها من المواقع الطبيعية وغالباً ما تكون هذه الطوائف ضـعيفة ويتم تسـكينها في خلايا مصـنّعة عند العثور عليها أو تدميرها بصـورة غير مباشـرة نتيجة اسـتخدام المبيدات الزراعية أو عدم قدرتها على مقاومة الظروف الطبيعية ، وبالتالي لا تشـكل أهمية إنتاجية تُذكر ، أما الشكل الثاني وهو السائد فيتمثل بالطوائف التي يُسكنها الإنسان في خلايا تعددت أنواعها تبعاً للزمان والمكان إلا أن الخلايا الحديثة هي الأكثر انتشـاراً ويُعد نحل العسل الأوروبي هو النوع المُربّى في العراق والمنتشـر في مختلف مناطقه (الحسناوي، ٢٠٢٠, ٩٨) وعليه يتركز النشـاط الإنتاجي لمناحل العسل في محاور الحويجة وكركوك وقره هنجير ويتخذ نمطاً شبه متكتل، كما يرتبط حجم الإنتاج بعدد الخلايا ارتباطاً أوثق من ارتباطه بعدد النحالين في المحافظة.

١-٢ : دور تقنيات الحديثة في التخطيط المكاني لتربية النحل :

١-٢-١ : الاستشعار عن بُعد (RS) .

يُعد اختيار الموقع الملائم لوضـــع خلايا النحل عاملاً جوهرياً في تعزيز إنتاجية العســـل والحد من معدلات الإصـابة بالأمراض ، وفي هذا السياق تبرز تقنيات الاستشـعار عن بعد كأداة فاعلة لدعم قطاع تربية النحل عبر رسم خرائط الغطاء النباتي المزهر ومراقبة كثافته وصـحته باستخدام مؤشري (NDVI) و (EVI)المســتخلصـــين من تحليل المرئيات الفضـــائية ، وعلى الرغم من ارتباط كثافة الغطاء النباتي بموسـمي الربيع والخريف مقارنة بالشـتاء والصـيف—سـواء للنباتات المعمرة أو الحولية—إلا أن اسـتقرار ونشـاط الخلايا يرتبط تحديداً بمدى توفر النباتات المزهرة اذ يتيح تحليل الإشـارات السـاتلية تحديد فترات تفتح الزهور وتوفر الرحيق وحبوب اللقاح مما يضـمن توزيع الخلايا في مناطق غنية بالمصـادر الغذائية وبعيدة عن التجمعات السكانية

وتتميز محافظة كركوك بتباين مظاهر سـطحها بين الجهات الشـمالية والجنوبية ، وهو ما ينعكس على تنوع غطائها النباتي الداعم لتربية النحل وبناءً على بيانات عام ٢٠٢٥ لموسـم الربيع (جدول ٢، خريطة ٣) يتركز الغطاء النباتي (NDVI) في الأجزاء الشمالية الشرقية والاجزاء الوسطى ضمن نواحي (قره هنجير، ليلان، تازه، وأجزاء من يايجي)، فضلا عن أطراف قضاء الحويجة وداقوق ونواحي (الرياض والعباسـي)، وهي المناطق المفترضـة لملاءمة وضـع الخلايا ، وفي المقابل تفتقر الأجزاء الشـمالية الغربية—التي تشـمل نواحي (شـوان، سـركران، أطراف ألتون كوبري، ومركز قضـاء كركوك)—للكثافة النباتية المطلوبة نتيجة توسع الاستعمالات الأرضية الأخرى .

تلعب النباتات المزهرة دوراً رئيساً في جذب وتنشيط شغالات النحل للسروح ، اذ يمثل رحيق الأزهار المصـدر الأسـاس للطاقة وصـناعة العسـل وتؤثر خصـائص الأزهار (العمق، الرائحة، واللون) في درجة جاذبيتها للنحل وتتصـدر الألوان (الأبيض، الأصـفر، الأصـفر المخضـر، والأزرق الأخضـر، ثم الألوان الداكنة) قائمة الألوان الأكثر جذباً بالتتابع ، ومن الناحية السـلوكية يجمع النحل حبوب اللقاح والرحيق بشكل مستقل أو عبر رحلات خاصة مهتدياً بمواقع الإزهار ومستعيناً بالأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس لتحديد مساراته بدقة عالية حتى في ظروف الغيوم اعتماداً على الزاوية بين الشمس وموقع الخلية (حمادي، ٢٠٢٤, ٩٦) ، اذا سجلت معظم الوحدات الإدارية قيماً مرتفعة في مؤشر الغطاء النباتي وأعلى القيم ظهرت في نواحي قره هنجير وتازه والرياض حوالي (69.4% مؤشر ٢.٦٠) و (62.6% ، مؤشر ٢.٤٧) و(57.1%، مؤشـر ٢.٣٨) وهذا يدل على وفرة المراعي الرحيقية وتنوع الغطاء النباتي، مما يجعل الربيع الموسم الذهبي

جدول (٢) مؤشرات كثافة الغطاء النباتي في محافظة كركوك بموسمي الربيع والخريف لعام ٢٠٢٥م

الوحدة الإدارية	مجموع المساحة ربيع (كم²)	*حصة الكثيف ربيع %	**مؤشر ربيع	مجموع المساحة الخريف (كم²)	حصة الكثيف الخريف %	مؤشر الخريف	***مقدار التغير في الكثيف (نقطة %)	مقدار التغير في المؤشر
كركوك	440.7	27.0	1.82	440.7	4.2	1.38	-22.9	-0.44
شوان	806.3	29.2	1.92	806.3	2.5	1.53	-26.7	-0.39
قره هنجير	650.4	69.4	2.60	650.3	2.3	1.76	-67.1	-0.84
ليلان	694.8	43.2	2.19	694.8	4.3	1.54	-38.9	-0.65
تازه	277.9	62.6	2.47	277.9	44.4	2.38	-18.2	-0.09
يايجي	297.6	45.0	2.20	297.5	27.9	1.95	-17.1	-0.25
الدبس	598.9	31.6	2.06	598.9	14.5	1.78	-17.1	-0.29

التون كوبري	413.5	24.3	1.84	413.5	20.0	2.05	-4.3	+0.20
سركران	645.0	12.7	1.71	645.0	6.5	1.60	-6.2	-0.11
الحويجة	654.7	41.6	2.10	654.6	50.4	2.24	+8.8	+0.14
الرياض	951.5	57.1	2.38	951.4	23.2	2.05	-33.9	-0.33
العباسي	514.4	40.7	2.17	514.4	21.0	1.92	-19.7	-0.24
الزاب	623.9	31.2	2.00	623.9	12.1	1.74	-19.1	-0.26
داقوق	1206.1	41.5	2.16	1206.1	14.7	1.76	-26.8	-0.40

* **حصة الكثيف (%)** = (مساحة الغطاء الكثيف ÷ مجموع المساحة) × ١٠٠

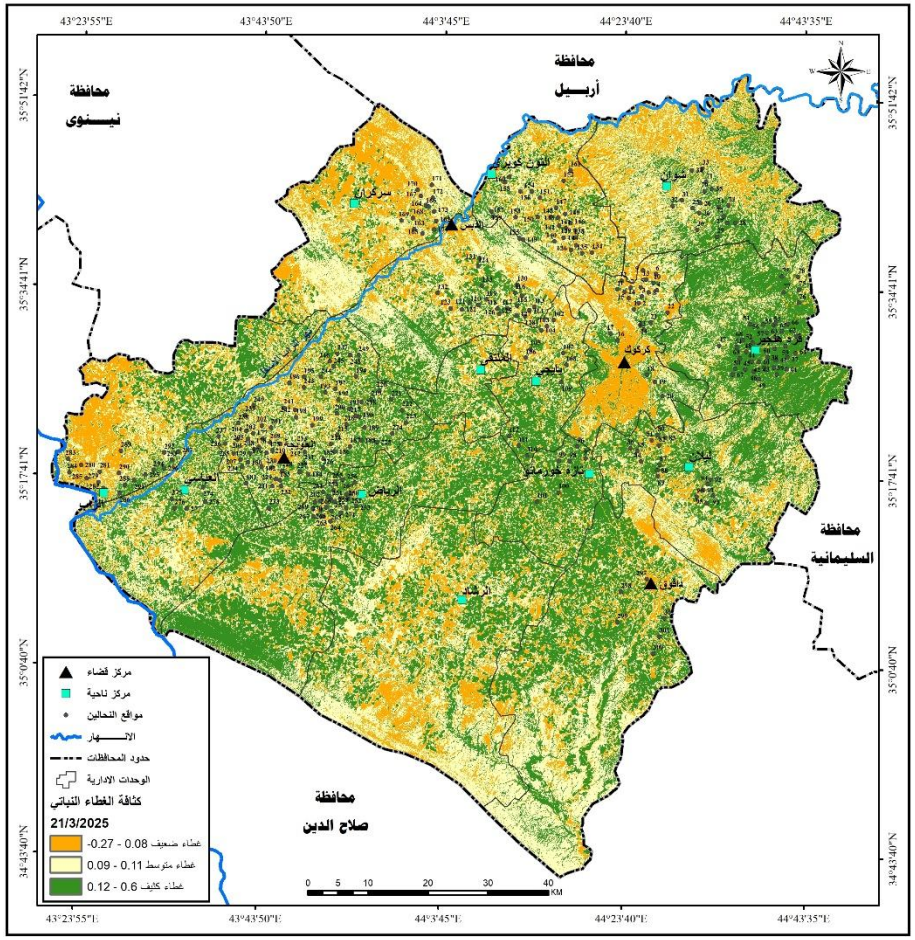
** **مؤشر الغطاء النباتي = (3-1)** (١×ضعيف + ٢×متوسط + ٣×كثيف) ÷ مجموع المساحة

*** **مقدار التغير** في حصة الكثيف والمؤشر = (الخريف – الربيع)

المصـــدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مرئيات الاســـتشـــعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لعام ٢٠٢٥م

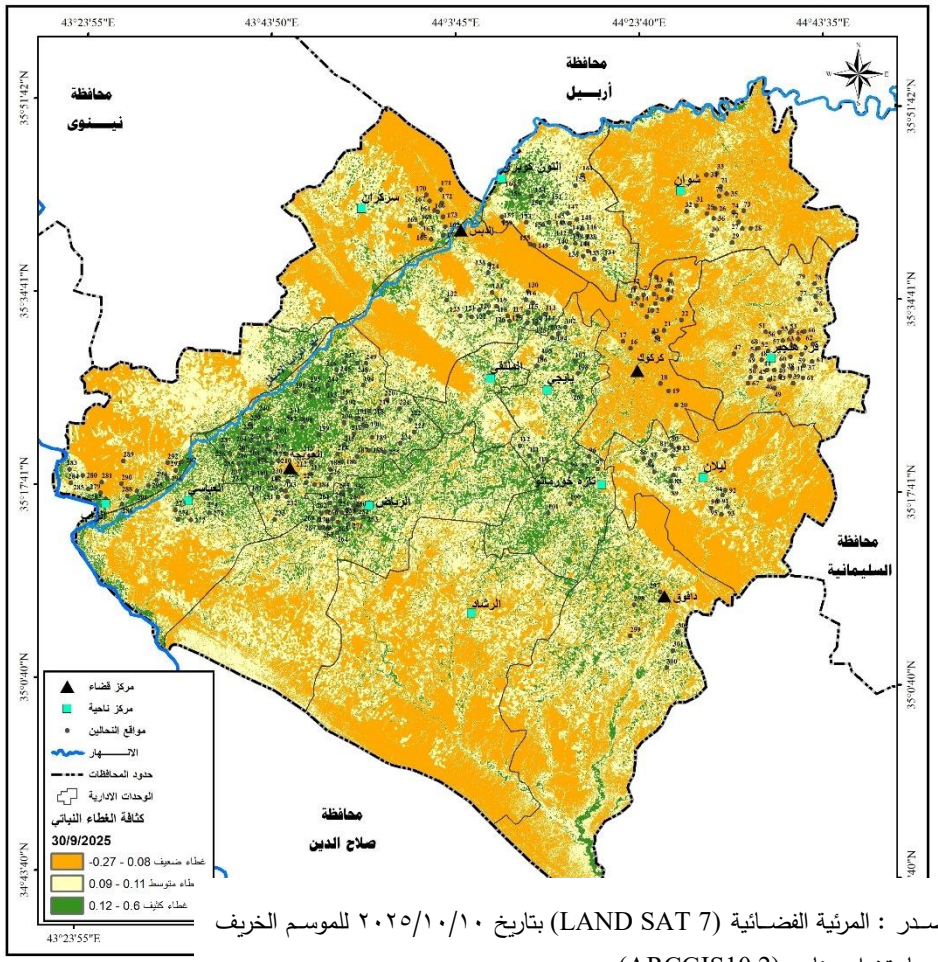
لإنتاج العسل في المحافظة ، أما فيما يخص موسم الخريف فقد كشفت نتائج التحليل (الجدول ٢، الخارطة ٤) عن تباين ملحوظ في مؤشـــرات الغطاء النباتي ، اذ سُـــجل انخفاض حاد في مؤشـــر (NDVI)وتصـــدرت ناحية قره هنجير هذا الانخفاض بواقع 67.1%- كنســـبة مئوية و-٠.٨٤ كقيمة مؤشر، تليها ناحية ليلان بنسبة 38.9%- ، ثم ناحية الرياض بنسبة 33.9%- ، وفي المقابل سجل قضاء الحويجة زيادة إيجابية بلغت8.8%+ وبقيمة 0.14+للمؤشـر، مما يشـير إلى وجود نشـاط زراعي خريفي مكثف أو توفر مصادر مائية داعمة لاستدامة النباتات ، وبناءً على ذلك تركز الغطاء النباتي (NDVI) خلال هذا الموســـم في الجهات الوســـطى من المحافظة وتحديداً ضـــمن نواحي يايجي، تازه، الملتقى، الرياض، والعباســـي، فضـــلا عن أجزاء من قضـــائي الحويجة وداقوق ، وتســـاهم هذه التقنيات في تمكين النحالين من التنبؤ بإنتاجية العسل عبر تحديد المواقع المثالية للمناحل استناداً إلى كثافة وتوزيع النباتات الرحيقية ، وهو ما يعزز الاستدامة البيئية والبشرية في المحافظة ، لا سيما فيما يتعلق بتربية نوعية النحل القزم المعروفة بالهجرة بدلا من الدفاع عن نفسها كلما ازعجت المستعمرة والتي تفضل الشجيرات الكثيفة والأشـــجار الصـــغيرة وزوايا المباني والابار والمنحدرات الصـــخرية ولا ســـيما المواقع المظللة (العطبي , ٢٠٢٣, ٣٦) فالمناطق عالية الاســـتقرار النباتي تظهر في وحدات الاداية تازه والحويجة والتون كوبري التي شهدت تحسنًا في المؤشر +٠.٢٠ هذه

خريطة (٣) مؤشـــر الغطاء النباتي لموســـم الربيع في محافظة كركوك لعام ٢٠٢٥ م



المصدر : المرئية الفضائية (LAND SAT 7) بتاريخ ٢٠٢٥/٤/١٠ للموسم الربيع باستخدام برنامج (ARCGIS10.2) .

خريطة (٤) مؤشر الغطاء النباتي لموسم الخريف في محافظة كركوك لعام ٢٠٢٥ م .



المصدر : المرئية الفضائية (LAND SAT 7) بتاريخ ٢٠٢٥/١٠/١٠ للموسم الخريف باستخدام برنامج (ARCGIS10.2) .

المناطق تُعد أكثر ملاءمة لإنشـاء مناحل مسـتقرة طوال العام أقل تعرضـاً للمخاطر الموسـمية مناسـبة للتوسـع الاسـتثماري في قطاع تربية النحل مقارنة مقارنة بالمناطق ذات التذبذب العالي مثل قره هنجير وليلان وداقوق وشـوان هذه المناطق مناسـبة للرعي الربيعي فقط لكن تحتاج إلى نقل خلايا النحل موسـمياً(Transhumance Beekeeping) لان لا يُفضـل فيها إنشـاء مناحل دائمة بدون دعم ريّ أو زراعة نباتات رحيقية لذا أظهرت نتائج تحليل كثافة الغطاء النباتي لعام ٢٠٢٥ وجود تباين مكاني وموسـمي واضـح بين الوحدات الإدارية في محافظة كركوك، إذ سـجل فصـل الربيع ارتفاعاً ملحوظاً في حصـــة الغطاء الكثيف ومؤشـــره العام، مقابل انخفاض حاد خلال فصـــل الخريف في معظم المناطق باسـتثناء الحويجة. ويعكس ذلك اعتماد الغطاء النباتي على الأمطار الموسـمية، مما يسـتوجب اعتماد تخطيط مكاني مرن لتربية النحل قائم على النقل الموسـمي وتحديد مناطق الاسـتقرار النباتي النسـبي لضـمان استدامة الإنتاج ، بالرغم من ان الدراسات تشير إلى أن إضـافة مكملات غذائية لحبوب اللقاح يمكن أن تحسن نشاط مستعمرات نحل العسل وزيادة إنتاجيتها لما توفره من عناصر غذائية تساعد على نمو الحضنة وزيادة قوة الطوائف(Mohammed .2024, 256) .

١-٢-٢: نظم المعلومات الجغرافية (GIS) .

لا يتطلب نشاط تربية نحل العسل أعداداً كبيرة من الأيدي العاملة بقدر حاجته إلى الخبرة والمعرفة التخصصية في كيفية التعامل مع النحل ، إذ لا يمكن الاستغناء عن العنصر البشري مهما بلغ التطور العلمي والتكنولوجي، وتتجلى أهميته في الجهد المبذول من قِبل المربين في نظم الإيواء وتوفير العناية البيطرية والعلاجات (محمد، ٢٠٢٤, ٤٨) ، وعند تحديد موقع المناحل يجب مراعاة الوقت المناسـب والأيام الصحوة، وهو ما يختلف من منطقة إلى أخرى تبعاً للظروف المناخية ومواعيد تزهير النباتات ، أذ يُفضـل البدء في شـهري مارس وأبريل، أو قبل شـهرين إلى ثلاثة أشـهر من موسـم تزهير أشـجار السـدر (خنبش، ٢٠٠٤, ٢٣) ، وبالنسـبة لمنطقة الدراسـة قد يبدأ تزهير النباتات قبل شـهر مارس (أواخر شـهر فبراير)، لا سـيما في السـنوات المطيرة وبكثافة عالية وتحديداً في الجهات الشـمالية من المحافظة، ويتبين من الجدول (٣) والخريطة (٥) أن الفئات الأكثر ملاءمة جغرافياً هي التي تقع ضـمن مدى انحدار–0) (7.9، وتتوزع بين الأراضـي المسـتوية (1.9– 0) بنسـبة 56.2%، والانحدار الخفيف (7.9– 2) بنسـبة 30.9% وتنتشـر هذه الفئات في الأجزاء الوسـطى والجنوبية من المحافظة، وتحديداً في مناطق الحويجة والرياض والرشاد وداقوق والسهول المحاذية لنهر الزاب مما يجعلها مثالية لإنشاء المناحل الثابتة وسهولة نقل الخلايا وانخفاض المخاطر المرتبطة بالعمليات النحلية .

يسـاهم اسـتواء السـطح في الحد من مخاطر انجراف التربة وتكاليف البنى التحتية، مما يجعل المناطق ذات الانحدار (7.9–0) النطاق الأمثل للتوسـع الأفقي لمشـاريع تربية النحل ، وبالمقارنة تشـكل الفئة متوسـطة الانحدار (15.9–8) نحو9% من مسـاحة المحافظة وتتركز في الأجزاء الشـمالية الشـرقية

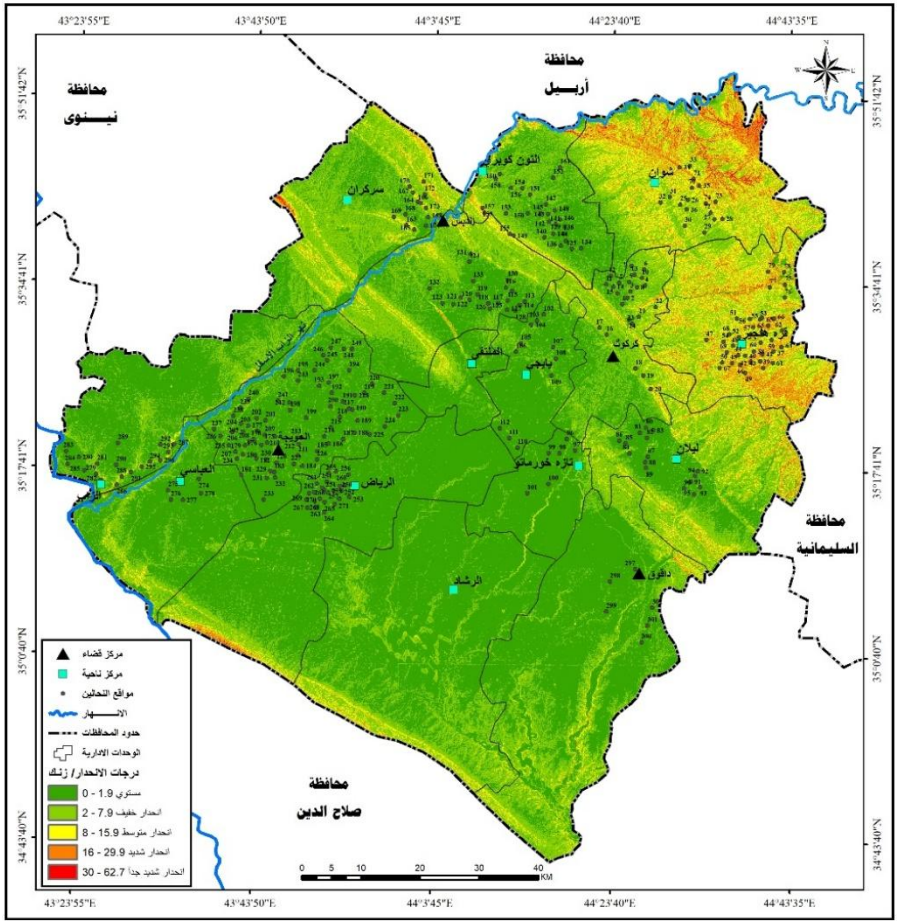
باتجاه حـــدود أربيل، وهي مناطق تتطلب اختياراً دقيقاً للمواقع لضـمان تنوع الغطاء النباتي الملائم للمناحل ، أما الفئات ضـعيفة الملاءمة فتشمل الانحدار الشديد أكثر من16 بنسبة 3.5% والانحدار الشديد جداً بنسبة 0.4% وتتركز هذه الفئات في الأجزاء الشـمالية ضـمن مناطق التلال والامتدادات الجبلية الانتقالية على حدود السليمانية، اذ تفرض تضـاريسها صـعوبات في النقل وعدم استقرار الخلايا، مما يجعلها غير موصـى بها لإقامة المناحل الثابتة ، وعليه يُعد الانحدار عاملاً حاسـماً في اختيار المواقع ، اذ يرتبط توزيع المناحل مكانياً بالسـهول الزراعية ومجاري الأنهار فاسـتواء الأرض يسـهل إقامة المناحل النموذجية التي تتطلب توفير ظلال ومخازن للمستلزمات وغرفاً لفرز وتصفية العسل، في حين أن وضع المناحل في المنخفضات يعرضـها لمخاطر الفيضـانات والسيول، فضـلاً عن احتمالية ميلان الخلايا أو سقوطها ، كما أن المواقع المسـتوية تسـهل عمليات الفحص الدوري من قبل النحالين (كاظم وعلي ونجم، ٢٠٢٠, ٤٨) ، وبالنظر إلى طبيعة نحل العسـل التي تعيش في بيئة اجتماعية تعاونية لا يمكن لأفرادها البقاء بمعزل عن المجموعة، فإن اختيار البيئة والمكان المناسب لوضع الخلايا يعد أمراً بالغ الأهمية ، لا سيما وأن منطقة الدراسة تتميز بتغيرات مناخية متطرفة بين موسمي الصيف والشتاء تؤثر مباشرة في الإنتاجية ، لذا فإن التخطيط العلمي لاختيار المكان الأنسب يسهم بفاعلية في زيادة إنتاج العسل واستقرار المناحل، وضمان ملاءمتها للمكان من الناحيتين الطبيعية والبشرية.

جدول (٣) درجات الانحدار في محافظة كركوك لعام ٢٠٢٥ م

ت	درجات الانحدار	المساحة/كم٢	%
-1	0 - 1.9 مستوي	5734.5	56.2
-2	2 - 7.9انحدار خفيف	3155.3	30.9
-3	8 - 15.9انحدار متوسط	921.0	9.0
-4	16 - 29.9انحدار شديد	354.9	3.5
-5	30 - 62.7انحدار شديد جداً	45.0	0.4
-٦	المجموع	10210.7	100.0

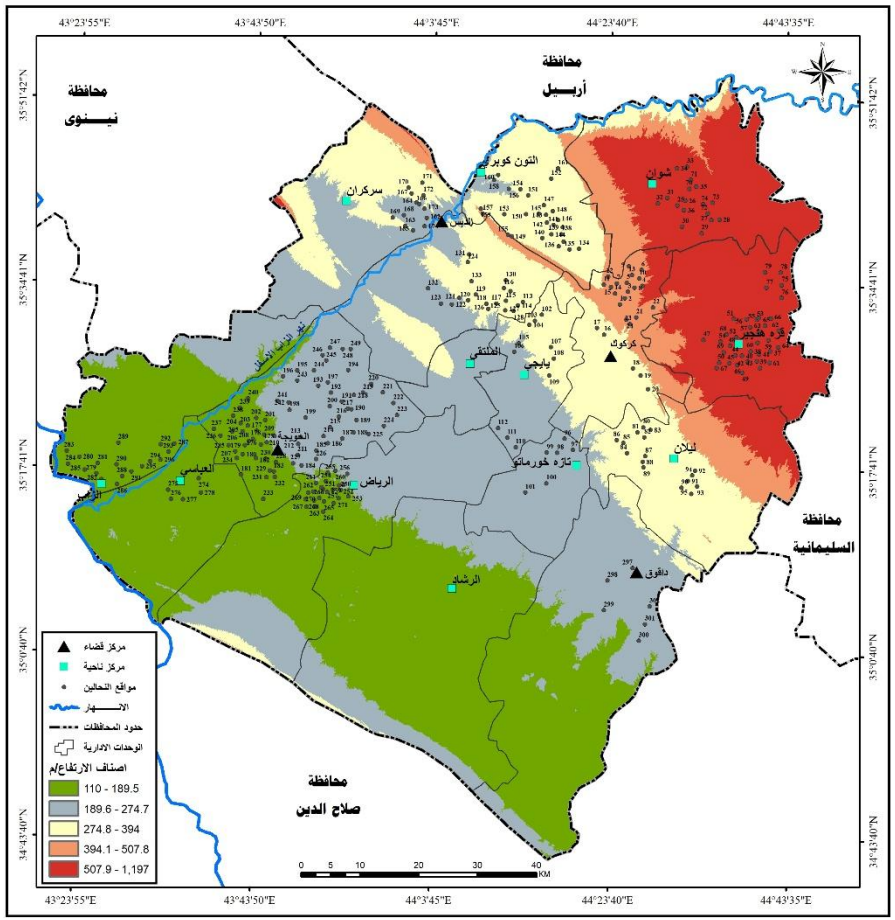
المصدر : الخريطة (٥) .

خريطة (٥) درجات الانحدار في محافظة كركوك



المصدر : اعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM باستخدام ARCGIS10.2 .

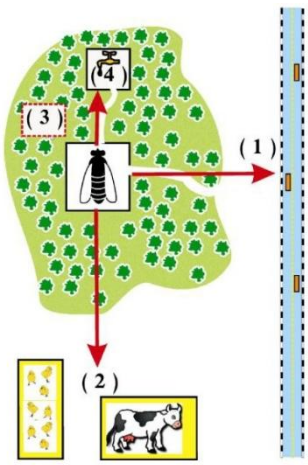
خريطة(٦) أصناف درجات الارتفاع في محافظة كركوك



المصدر : بيانات الارتفاع الرقمي DEM باستخدام ARCGIS10.2 .

يُفضـل إقامة مناحل العسـل في مناطق غنية بالأشـجار والشـجيرات المظللة التي تعمل كمصـدات طبيعية للرياح وتقي الخلايا من الإجهاد الحراري، مع ضـــمان توفر نباتات مزهرة تمتد دورة تزهيرها عبر الفصـول الأربعة ، وفي الوقت ذاته يجب مراعاة الخصـائص الهيدروغرافية للموقع بحيث لا تزداد نسـبة الرطوبة بشكل مفرط، كما هو الحال في بساتين الحمضيات والنخيل كثيفة السواقي ، كما يُشترط ابتعاد المناحل عن المناطق السكنية مع قربها من شبكات النقل لتسهيل عمليات التسويق (الشكل ٢) وضمان خلو الموقع من الآفات كالطيور وأعشـــاش النمل ، وعلاوة على ذلك يتوجب على النحالين تحديد العدد الأمثل للمناحل بما يتوافق مع القدرة الاسـتيعابية للبيئة المحيطة، اذ إن سـوء التخطيط المكاني قد يؤدي إلى تدهور مفاجئ في الإنتاجية فقد واجه قطاع تربية النحل في العراق تحديات جسيمة من أبرزها انتشار طفيل (الفاروا) عام ١٩٨٥ وظروف الحروب، مما أدى إلى فقدان ما يقارب 90%من الخلايا، اذ انخفضـت الأعداد من (٥,٠٠٠,٠٠٠) خلية إلى (٥٠٠) خلية فقط قبل أن تعاود الارتفاع إلى (٧,٠٠٠) خلية عام ١٩٩٢ بعد إدخال العلاجات المتخصـصـة ، وعلى الرغم من الاهتمام المتزايد بهذا القطاع، إلا أن هناك جملة من المعوقات التي تحد من تطوره وتنميته، مما جعل الإنتاج المحلي عاجزاً عن سـد الاحتياج السكاني إذ لا يتجاوز نصيب الفرد العراقي من العسل المحلي (٣٢ غرام/سنة)، وهو ما يضطر السـوق المحلية للاعتماد على الاسـتيراد ويُعد نحل العسـل الغربي (الأوروبي) النوع الأكثر انتشـاراً في المناحل العراقية نظراً لملاءمته العالية للبيئة المحلية، وجدواه الاقتصـــادية، وســـهولة التعامل معه في العمليات النحلية (نصر، ٢٠٢٣, ٤٥).

الشكل (٢) الموقع المناسبة لاماكن تربية النحل



١- أن تكون بعيدة عن الطريق العام والمنازل والأماكن الآهلة بالسكان كالمدارس والأسواق .
٢- أن تكون بعيدة عن حظائر الدواجن ومزارع الأبقار وأماكن إلقاء القمامة .
٣- أن تتوفر في المنطقة النباتات المزهرة التي تمد النحل بالرحيق وحبوب اللقاح في فترة بقاء طوائف النحل فيها .
٤- أن يتوفر مصدر دائم للماء النقي .

مصـدر: محمد سـعيد خنبش ومحمد حسـن إسـماعيل المداني , كيف تصـبح نحالا (تربية نحل العسـل للمبتدئين) ,مركز نحل العســل , جامعة حضــرموت للعلوم والتكنولوجية , ٢٠٠٤ , ص ١١٧ – ١١٦ .

أما فيما يتعلق بالملاءمة المكانية لتحديد مناطق تربية النحل، فتقع محافظة كركوك ضـــمن نطاق انتقالي بين السهل الرسوبي والمنطقة المتموجة، مما أوجد تبايناً في الارتفاعات وخصائص التربة والغطاء النباتي والمناخ المحلي ، وهي عوامل جوهرية في إنجاح مشاريع تربية نحل العسل ويستدل من البيانات الواردة في الجدول (٤)، الخريطة (٧)، والشكل (٣) على تصنيف مستويات الملاءمة في منطقة الدراسة وفقاً لما يلي:

1- **الملاءمة العالية :** تشـغل مسـاحة تقدر 2620.9كم²، أي ما يعادل 25.7% من إجمالي مسـاحة المحافظة وتتركز في الجهات الشـمالية الشـرقية ضـمن نواحي (شـوان، قره هنجير، ليلان)، ومناطق محدودة في أطراف مدينـة كركوك، ونواحي (تـازه، يـايجي، الريـاض، ألتون كوبري)، إضـــافة إلى (سـركران) في قضـاء الدبس. وتُعد هذه النطاقات مثالية لتخطيط المناحل نظراً للاعتدال النسـبي في درجات الحرارة، ووفرة الغطاء النباتي والمراعي الرحيقية الجيدة، فضـلاً عن القرب من مصـادر المياه وانخفاض مستويات التلوث والضغط العمراني، مما يؤهلها لتكون مراكز تركيز الإنتاج الأساسية.

2- **الملاءمة المتوسطة:** تمثل النسبة الأكبر من مساحة المحافظة بواقع 4707.9كم² وبنسبة 46.1% وتشمل الأجزاء الوسطى المتداخلة مع مناطق الملاءمة الضعيفة ، وبالرغم توفر بعض الشروط البيئية إلا أن وجود محددات من (نقص المياه الموســـمية، تذبذب الغطاء النباتي، أو الارتفاع الحاد في درجات الحرارة صـيفاً) يجعلها مناطق قابلة للاسـتثمار بشـرط تطبيق إدارة تقنية متقدمة تشـمل (تظليل الخلايا، توفير مصادر المياه، والنقل الموسمي للخلايا)، وهي مناسبة للتوسع التدريجي المدروس.

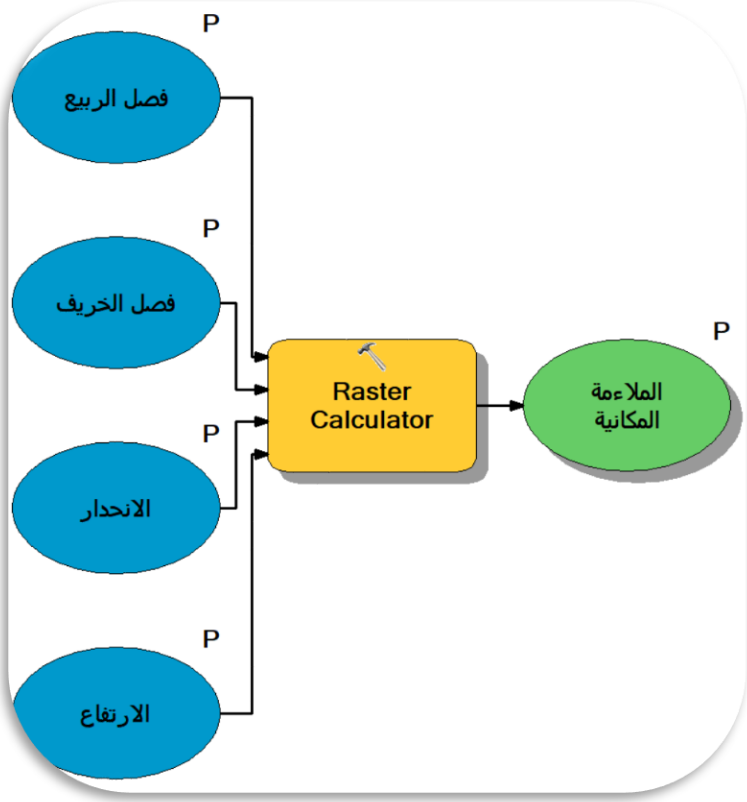
3-**الملاءمة الضـعيفة:** تنتشـر في الأجزاء الجنوبية من المحافظة بمسـاحة تبلغ 2881.9كم² وبنسـبة 28.2% وتضـم أجزاءً من مركز المدينة التي تعاني من ارتفاع درجات الحرارة، وندرة الغطاء النباتي، وسـيادة الاسـتعمالات الأرضـية الأخرى (لا سـيما الصـناعية)، فضـلاً عن تملح التربة، مما يجعلها مناطق غير موصى بها لإقامة المناحل .

جدول (٤) درجة الملاءمة في انشاء المناحل في محافظة كركوك لعام ٢٠٢٥ م .

ت	أصناف الملاءمة	المساحة كم٢	%
١-	ملاءمة ضعيفة	2881.9	28.2
٢-	ملاءمة متوسطة	4707.9	46.1
٣-	ملاءمة عالية	2620.9	25.7
٤-	المجموع	10210.7	100.0

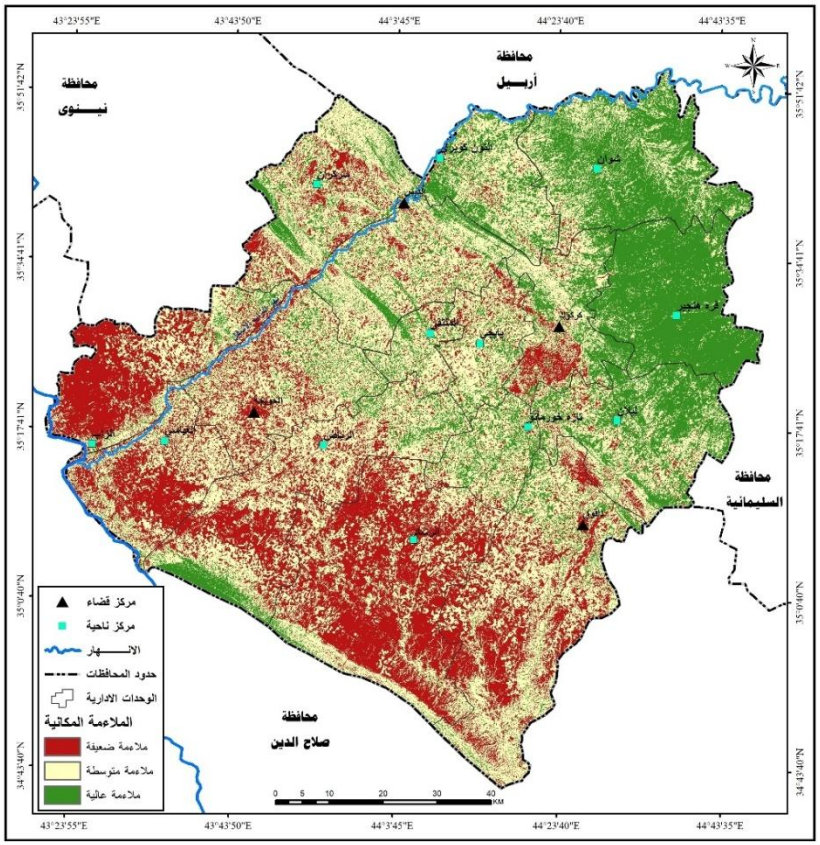
المصدر: الخارطة (٧)

الشكل (٣) الملائمة المكانية لتربية نحل العسل في محافظة كركوك



المصدر : خارطة (٥) و (٦) برنامج (ARCGIS10.2)

خريطة (٧) الملائمة المكاني لتربية نحل العسل في كركوك لعام ٢٠٢٥ م



المصدر : المرئية الفضائية (LAND SAT 7) باستخدام برنامج (ARCGIS10.2) .

لذا يفضل استخدام المناحل المتنقلة في المناطق المتوسطة الملاءمة في الأجزاء الوسطى والجنوبية من المحافظة وإمكانية تثبيت المناحل في المناطق الملاءمة العالية في الأجزاء الشـمالية الشـرقية من المحافظة وإمكانية إيجاد نوع من التوزان التي تؤكد على ضـرورة تخطيط مكاني مرن وليس تعميم نموذج واحد على كامل المحافظة و يفضل اعتماد استراتيجية في التخطيط المكاني لتربية نحل العسل لان حوالي ٧١.٨٪ من مجموع مسـاحة المحافظة صـالحة للاسـتخدام الزراعي في تربية نحل العسـل ، وهي نسـبة إيجابية تدل على وجود إمكانات جيدة لتربية نحل العسل .

١-٣: تحليل العلاقة المكانية بين مؤشـــر الغطاء النباتي وإنتاجية خلايا النحل في محافظة كركوك باستخدامSPSS :

تباين كثافة الغطاء النباتي بين موســـمي (الربيع والخريف) نتيجة التغيرات المناخية، الأمر الذي ينعكس بصـورة مباشـرة أو غير مباشـرة على إنتاجية المناحل مما تبرز أهمية التحليل الإحصـائي لقياس طبيعة العلاقة بين مؤشـــر الغطاء النباتي الموســـمي وإنتاجية الخلية (كغم/خلية)، من أجل تحديد مدى إســـهام العوامل البيئية في تفســـير التباين المكاني والزماني في الإنتاج. ويُعد نموذج الانحدار الخطي (Linear Regression Model) من الأسـاليب الإحصـائية الملائمة لتحليل العلاقة بين متغير تابع (إنتاجية الخلية) ومتغير مستقل (مؤشـر الغطاء النباتي في الربيع أو الخريف)، إذ يتيح تقدير قوة العلاقة واتجاهها ومعنويتها الإحصـائية ، ويُستخدم برنامج SPSS بوصـفه أحد البرامج الإحصـائية المتخصـصـة في تحليل البيانات واختبار الفرضـيات، مما يسـهم في الوصـول إلى نتائج علمية دقيقة تدعم التخطيط المكاني لتربية النحل. وبما ان عدد الوحدات المستخدمة: ١٤ وحدة إدارية إذ تم استبعد ناحية الرشاد لأن بيانات النحل فيها تساوي صفر كما يتبين من الجدول (٥) .

1- **تحليل العلاقات الإيجابية (فصـل الربيع)** : نلاحظ أن العلاقة **طردية (موجبة)**، وهذا يعني أنه كلما زاد مؤشر الغطاء النباتي أو حصة الغطاء الكثيف، زادت إنتاجية الخلية.

- **مع مؤشـر الغطاء (ربيع) :** القيمة (0.402+) تشـير إلى علاقة **متوسـطة القوة** .الربيع هو فصـل النمو، لذا من الطبيعي أن يرتبط زيادة الغطاء النباتي بزيادة الإنتاجية بشكل واضح.
- **مع حصة الكثيف (ربيع) :** القيمة (0.304+) تعتبر علاقة **ضعيفة إلى متوسطة** .هذا يشير إلى أن كثافة الغطاء تؤثر إيجاباً على الإنتاجية، لكنها قد لا تكون العامل الوحيد

2-**تحليل العلاقات السـلبية (فصـل الخريف)** : هنا نلاحظ تحولاً مثيراً للاهتمام؛ حيث أصـبحت العلاقة **عكســـية (ســـالبة)** .هذا يعني أنه كلما زاد الغطاء النباتي أو كثافته، تناقصـــت إنتاجية الخلية (أو العكس).

• **مـع**

مؤشـر الغطاء (صـيف) : القيمة (0.358-) تعني علاقة **سـالبة متوسـطة** .قد يعود ذلك إلى عوامل بيئية في الصـــيف (مثل الجفاف أو الحرارة العالية)، حيث يصـــبح الغطاء النباتي الكثيف عبئاً أو مؤشراً على استهلاك موارد الخلية بدلاً من زيادة إنتاجيتها.

- **مع حصة الكثيف (صيف) :** القيمة (0.440-) هي **أقوى علاقة سلبية** . هذا يؤكد أن الكثافة العالية في فصل الصيف ترتبط بشكل واضح بتراجع إنتاجية الخلية مقارنة بالفصول الأخرى.

جدول (٥) معامل ارتباط سبيرمان *(Spearman)* بين الغطاء النباتي وانتاجية المناحل في محافظة كركوك لعام ٢٠٢٥ م

العلاقة	سبيرمان (P)	الاتجاه
إنتاجية الخلية مع مؤشر الغطاء (ربيع)	+0.402	موجبة (متوسطة)
إنتاجية الخلية مع حصة الكثيف (ربيع)	+0.304	موجبة (ضعيفة–متوسطة)
إنتاجية الخلية مع مؤشر الغطاء (صيف)	-0.358	سالبة (متوسطة)
إنتاجية الخلية مع حصة الكثيف (صيف)	-0.440	سالبة (متوسطة)

المصدر : الجدول (٢) اعتماد على برنامج spss

معادلة نموذج الانحدار الخطي البسيط : الصيغة العامة هي:

$$Y=a+bX$$

حيث :

Y = إنتاجية الخلية (كغم/خلية)

X = مؤشر الغطاء النباتي في الربيع

a = الثابت(Intercept)

b = الميل(Slope)

جدول (٦)

معادلة الانحدار الخطي البسيط لمؤشر الغطاء النباتي في موسمي الربيع والخريف بمحافظة كركوك لعام ٢٠٢٥ م .

النموذج	المتغير المستقل	الثابت B0	معامل الميل B1	Std. Error (B1)	t (B1)	Sig. (p) (B1)	R^2	F (df1,df2)	Sig. F
الربيع	مؤشر الغطاء النباتي (الربيع)	2.145	+1.616	1.221	1.324	0.210	0.127	1.752 (1,12)	0.210
الخريف	مؤشر الغطاء النباتي (الخريف)	7.696	−1.163	1.119	−1.040	0.319	0.083	1.081 (1,12)	0.319

المصدر : الجدول (٢) اعتماد على برنامج spss

أظهرت نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط وجود علاقة طردية بين مؤشر الغطاء النباتي في فصل الربيع وإنتاجية الخلية، إذ بلغ معامل الميل (B1 = 1.616)، ما يدل على أن زيادة وحدة واحدة في مؤشر الغطاء النباتي الربيعي تؤدي إلى زيادة متوقعة مقدارها (١.٦١٦ كغم) في إنتاجية الخلية كما في الشكل (٤) . إلا أن مستوى الدلالة الإحصائية لم يصل إلى الحد المقبول (Sig. = 0.210 > 0.05)، مما يشير إلى أن التأثير غير معنوي إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) ، كما بلغت قيمة معامل التحديد (R^2 = 0.127)، أي أن النموذج يفسر نحو (١٢.٧٪) فقط من التباين في إنتاجية الخلية، في حين تعزى النسبة المتبقية (٨٧.٣٪) إلى عوامل أخرى غير مدخلة في النموذج، مثل عدد الخلايا، خبرة النحالين، الإدارة الفنية، توفر مصادر المياه، والظروف المناخية المحلية، أما في فصل الخريف فقد أظهر النموذج علاقة عكسية بين مؤشر الغطاء النباتي وإنتاجية الخلية كما في الشكل (٥)، حيث بلغ معامل الميل (B1 = -1.163)، إلا أن هذه العلاقة لم تكن معنوية إحصائياً أيضاً (Sig. = 0.319 > 0.05)، وبلغ معامل التحديد (R^2 = 0.083)، ما يعني أن الغطاء النباتي الخريفي يفسر نحو (٨.٣٪) فقط من التغير في إنتاجية الخلية. وتعكس هذه النتائج أن تأثير الغطاء النباتي الموسمي، رغم أهميته البيئية، لا يمثل

العامل

الحاسم الوحيد في تحديد إنتاجية العسل، مما يؤكد ضرورة إدخال متغيرات إضافية في نماذج تحليل أكثر تقدماً لزيادة القدرة التفسيرية للنموذج الإحصائي بعد اختبار العلاقة بين الغطاء النباتي وإنتاجية الخلية باستخدام الانحدار الخطي البسيط، تبيّن أن القدرة التفسيرية للنموذج كانت محدودة (انخفاض R^2)، وهو أمر متوقع لأن إنتاجية النحل لا تتأثر بعامل بيئي واحد فقط ، بل تتداخل معها عوامل إنتاجية مباشرة داخل المنظومة. وبما أن عدد خلايا النحل يمثل الحجم الإنتاجي الفعلي الذي يحدد الطاقة الإنتاجية لوحدة إدارية، فقد كان من الضروري الانتقال إلى الانحدار الخطي المتعدد عند تحليل كمية العسل الإجمالية، وذلك بهدف تقدير أثر الغطاء النباتي بعد التحكم بتأثير عدد الخلايا وتفادي التفسير الناقص ، وعليه تم اعتماد نموذج انحدار متعدد يضم عدد الخلايا ومؤشر الغطاء النباتي كمُتغيرين مستقلين، لقياس مساهمة كل منهما في تفسير تباين كمية العسل بين الوحدات الإدارية .

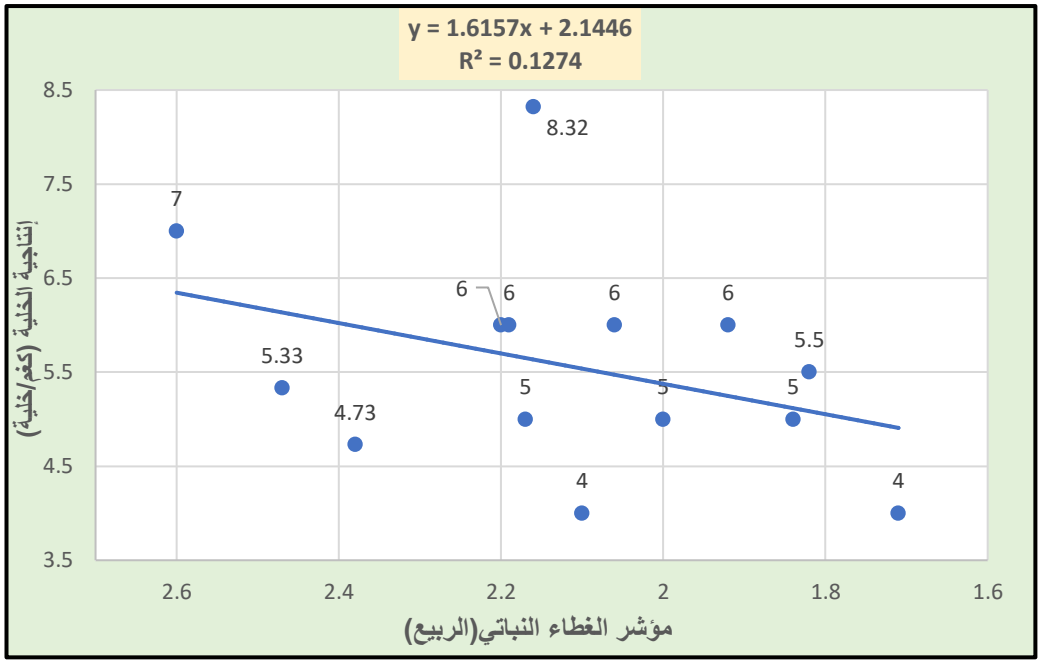
معادلـة الانحـدار المتعدد :

$$Y=a+b1X1+b2X2$$

حيث:

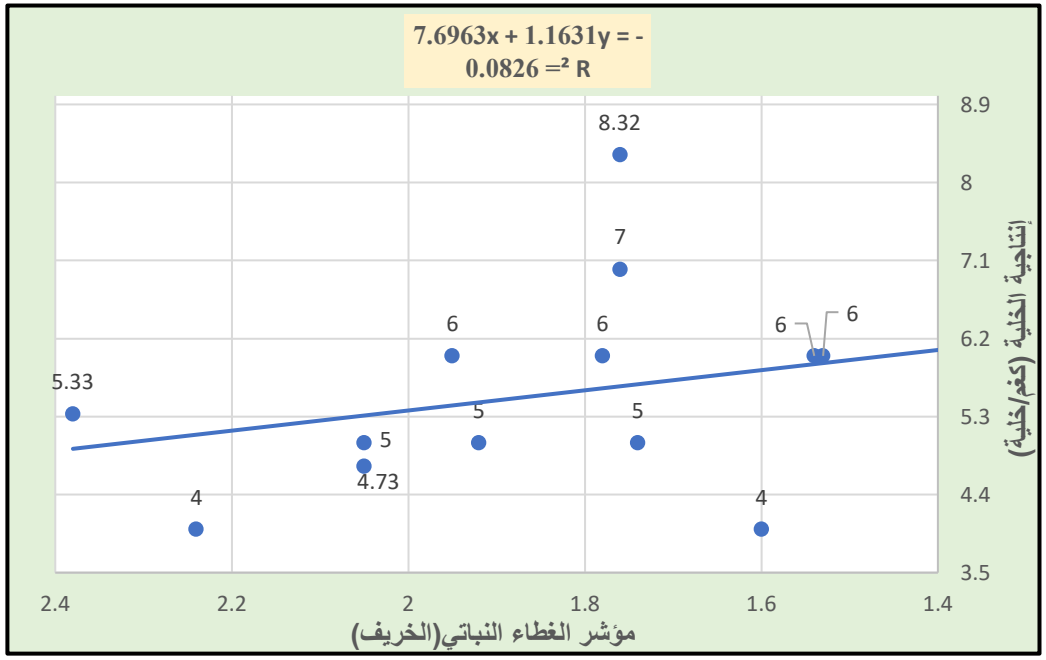
- Y = كمية العسل الإجمالية
- X1 = عدد الخلايا الإجمالي
- X2 = مؤشر الغطاء النباتي (ربيع أو خريف)

الشكل (٤) الانحدار الخطي البسيط في موسم الربيع بمحافظة كركوك لعام ٢٠٢٥ م



المصدر : الجدول (٦) اعتماد على برنامج spss

الشكل (٥) الانحدار الخطي البسيط في موسم الخريف بمحافظة كركوك لعام ٢٠٢٥ م



المصدر : الجدول (٦) اعتماد على برنامج spss

الجدول (٧) الانحدار الخطي المتعدد بموسمي الربيع والخريف في محافظة كركوك لعام ٢٠٢٥ م .

الفصل	المتغير	معامل الانحدار (β)	الخطأ المعياري Desv. Error	قيمة (T)	Sig.	R^2	قيمة (F)	دلالة (F)
الربيع	الثابت	-١٢٤٠.١٠٢	٢٢١١.٣١٠	-٠.٥٦١	٠.٥٨٦	٠.٩١٨	٦١.٧٦٨	٠.٠٠٠
	عدد الخلايا الإجمالي	٤.٥٣٨	٠.٤٠٨	١١.١١٤	٠.٠٠٠			
	مؤشر الغطاء (الربيع)	٨٢٥.٨٨٤	١٠٢٢.٥٣٣	٠.٨٠٨	٠.٤٣٦			
الخريف	الثابت	٣٤٧٠.٩١١	١٤٨٨.١٢٩	٢.٣٣٢	٠.٠٣٩٧	٠.٩٣٧	٨١.٧٧٦	٠.٠٠٠
	عدد الخلايا الإجمالي	٤.٥٨٢	٠.٣٥٩	١٢.٧٥٩	٠.٠٠٠			
	مؤشر الغطاء (الخريف)	-١٦٣١.٤٧٥	٨٠٣.٩٥٤	-٢.٠٢٩	٠.٠٦٧٣			

المصدر : الجدول (٢) اعتماد على برنامج spss

أظهرت نتائج الانحدار المتعدد أن عدد الخلايا يمثل العامل الأكثر تأثيراً في تحديد كمية العسل الإجمالية، إذ بلغ معامل الميل في نموذج الربيع (B1 = 4.538)، وفي نموذج الخريف (B1 = 4.582)، وكلاهما ذو دلالة إحصائية عالية ($p < 0.001$). ويعني ذلك أنه عند ثبات العوامل الأخرى، فإن كل زيادة بمقدار خلية واحدة تؤدي إلى زيادة متوقعة تقارب ٤.٥ كغم في كمية العسل المنتجة، وهو ما يعكس الدور الإنتاجي المباشر لعدد الخلايا بوصفه المحدد الأساسي لحجم الطاقة الإنتاجية في الوحدة الإدارية.

أما فيما يتعلق بمؤشر الغطاء النباتي، فقد بلغ معامل الميل في نموذج الربيع (B2 = 825.884) إلا أنه لم يكن ذا دلالة إحصائية معنوية، مما يشير إلى أن تأثير الغطاء النباتي الربيعي على كمية العسل يصبح محدوداً بعد إدخال عدد الخلايا في النموذج، أي أن الجزء الأكبر من التباين يُفسَّر بحجم المناحل أكثر من خصائص الغطاء. في المقابل، أظهر نموذج

الخريف معاملاً سـالباً لمؤشـر الغطاء النباتي (B2 = -1631.475) مع اقتراب من مسـتوى الدلالة ($p \approx 0.067$)، ما يدل على وجود اتجاه عكسـي محتمل بين خصـائص الغطاء الخريفي والإنتاج الكلي، وهو ما يمكن تفسيره باختلاف نوعية الغطاء النباتي الفعّال رحيقياً خلال الموسم، أو بوجود عوامل بيئية مرافقة مثل ارتفاع درجات الحرارة أو الإجهاد المائي. وتعكس القيم المرتفعة لمعامل التحديد ($R^2 = 0.918$ في الربيع و٠.٩٣٧ في الخريف) أن النموذج المتعدد يفسـر نسـبة كبيرة جداً من التباين في كمية العسـل بين الوحدات الإدارية، مما يؤكد أن حجم المنحل (عدد الخلايا) يمثل العامل الحاسم في الإنتاج، في حين يبقى تأثير الغطاء النباتي عاملاً مكملاً ضمن منظومة العوامل البيئية والإدارية.

الاستنتاجات :

١- يتبين من خلال التوزيع المكاني للنحالين غير المجازين يكاد يطابق المجازين في مناطق التركّز اذا ان تركزهم الأكبر كان في مركز قضائي الحويجة وكركوك حوالي ٥٠ و١١ نحال اما عدد خلايا بلغت حوالي ١٧٧٠ خلية و١١١٥ خلية وبنسبة تبلغ ٢٥.١٪ و١٥.٨٪ على الترتيب مقارنة بالغير المجازين التي سـجلت في مركز قضـائي الحويجة والدبس حوالي ٢٥ نحال و١٩ نحال على التوالي .

٢- من ناحية الملاءمة المكانية وباسـتخدام تقنيات GIS تبين ان الجهات الشـمالية والشـمالية الشرقية والجهات الوسطى من المحافظة تعد افضل الأماكن لتربته النحل والتي تبلغ مساحتها حوالي ٢٦٢٠.٩كم٢ ونسبة تصل ٢٥.٧٪ من مجموع مساحة المنطقة الدراسة .

٣- سـجلت معظم الوحدات الإدارية قيماً مرتفعة في مؤشـر الغطاء النباتي اذا ظهرت في نواحي قره هنجير وتازه والرياض حوالي 69.4% و62.6% و57.1% في موسـم الربيع مقارنة بالخريف سـجلت انخفاض في قره هنجير 67- % وليلان 38.9- % والرياض 33.9- نقطة %على التوالي بينما سـجلت الحويجة زيادة إيجابية +٨.٨٪ مما يشـير إلى وجود نشـاط زراعي خريفي أو توفر مصادر مائية داعمة للنبات .

٤- ظهرت تحليل العلاقات بين الغطاء النباتي وانتاجية الخلايا في موسـمي الربيع والخريف باسـتخدام معامل سـبيرمان ومعادلات الانحدار الخطي البسـيط والمتعددة أن العلاقة طردية (موجبة) في الربيع في حين أصـبحت العلاقة عكسـية (سـالبة) في موسـم الخريف وأظهرت نتائج الانحدار أن عدد الخلايا يمثل العامل الأكثر تأثيراً في تحديد كمية العسـل الإجمالية في المحافظة .

التوصيات :

١- تنظيم توزيع المناحل مكانيا اذا من الضـرورة تجنب التركز العالي للخلايا في موقع واحد لما يســـببه من تنافس على مصـــادر الرحيق وحبوب اللقاح، والعمل على تحقيق توازن مكاني ينسـجم مع القدرة الاسـتيعابية البيئية لكل منطقة والمراقبة الدوري في المحافظة لعوامل البيئة لا سيما درجة الحرارة والرياح والامطار .

٢- التوســع في زراعة النباتات الرحيقية ودعم زراعة المحاصــيل والنباتات ذات القيمة الرحيقية العالية (مثل البرسـيم وعباد الشـمس والنباتات البرية المزهرة) لزيادة الغطاء النباتي وتحسـين الإنتاج.

٣- دعم النحالين غير المجازين وشـجيع تسـجيلهم رسـمياً ودمجهم ضـمن الخطط التنموية، مما يسهم في تحسين جودة الإنتاج وتنظيم السوق وتفعيل برامج الارشاد الزراعي وتربية السلالات المحسنة .

٤- اعتماد الترحال الموسـمي للمناحل من خلال نقل خلاياهم بين المناطق تبعاً لمواسـم الإزهار، خاصة بين الربيع والخريف، لضمان استمرارية مصادر الغذاء ورفع إنتاجية الخلية.

قائمة المصادر :

١. حمادي، انتصـار حميد صـاحب. (٢٠٢٤). *التباين المكاني وأثره في تصـنيف جودة وكمية عسل النحل في قضائي الحسينية والهندية*)رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة كربلاء.

٢. الشـمري، بشـير عبيد. (د.ت). التحليل المكاني لتوزيع مناحل العسـل بمنطقة حائل: دراسـة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية .*مجلة بحوث كلية الآداب*.

٣. نصـر، حاكم حسـن عبد الحسـين. (٢٠٢٣). تأثير التذبذب المناخي في تربية النحل وإنتاج العســـل في محافظة بابل .*مجلة أورك للعلوم الإنســـانية*، عدد خاص بالمؤتمر الجغرافي الثالث، جامعة المثنى.

٤. محمد، صـباح نوري. (٢٠٢٤). تدهور تربية نحل العسـل وإدارة المناحل في ناحية الراشـدية والعوامل المؤثرة فيها .*مجلة الجامعة العراقية*، .(41)

٥. اللهيبي، صـدام مزهر عطية. (٢٠٢٣). تدهور تربية نحل العسـل وإدارة المناحل في قضـاء المقدادية والعوامل المؤثرة فيها بعد عام ٢٠١٤ .*مجلة ديالى للبحوث الإنسانية*، .(97)1

٦. أبو بكر، صـدر الدين نور الدين. (٢٠٠٣). *تربية نحل العسل* (ترجمة: أبو بكر ملاره ش). منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.

٧. كاظم، ظلال جواد، علي، منال شـــنين، نجم، ورفل حســـين. (٢٠٢٠). التحليل المكاني للمناحل في محافظة كركوك باستعمال نظم المعلومات الجغرافية. *مجلة أمداد الآداب*، العدد الخاص بالمؤتمرات.

٨. خنبش، محمد سعيد، والمداني، محمد حسن إسماعيل. (٢٠٠٤). *كيف تصبح نحالًا: تربية نحل العسل للمبتدئين*. مركز نحل العسل، جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا.

٩. المرئيات الفضائية لاندسات الأمريكية. (٢٠٢٥). *مرئيات فضائية لموسمي الربيع والخريف لعام ٢٠٢٥*.

١٠. العطبي، مسلم عاشور عبد الواحد، فرج، إبراهيم مجيد، وقادر، كارزان عمر. (٢٠٢٣). تباين بعض الصـفات المظهرية لنحل العسـل القزم في شـمال وجنوب العراق. *مجلة وقاية النبات العربية*، 41(3).

١١. الحسناوي، منتصر صباح مهدي، والسميع، محمود بدر علي. (٢٠٢٠). التباين المكاني لتوزيع المناحل في العراق باســـتخدام نظم المعلومات الجغرافية. *مجلة بحوث الجغرافية*، (31).

١٢. وزارة الزراعة. (٢٠٢٥). *بيانات غير منشـــورة*. مديرية زراعة كركوك، شـــعبة الثروة الحيوانية، قسم الوقاية.

١٣. عواد، وعد حمودي، وآخرون. (٢٠٢٠). *تربية النحل*. الأنبار.

14. Bradbear, N. (2009). *Beekeeping and sustainable livelihoods*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
15. Mohammed, A. M. A. (2024). Nutritional effects of some supplementary diets on the activities of honey bee *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) colonies. *Kirkuk University Journal for Agricultural Sciences*, 15(2).
16. University of Anbar, College of Agriculture. (n.d.). *College of Agriculture*. https://agriculturecollege.uoanbar.edu.iq

المصادر العربية مترجمة

1. Hammadi, I. H. S. (2024). *Spatial variation and its impact on the classification of honey quality and quantity in Al-Husayniyah and Al-Hindiyah districts* (Unpublished master's thesis). College of Education for Humanities, University of Karbala.
2. Al-Shammari, B. U. (n.d.). Spatial analysis of honeybee distribution in the Hail region: A study using geographic information systems. *Journal of Research, College of Arts*.
3. Nasr, H. H. A. H. (2023). The impact of climate fluctuations on beekeeping and honey production in Babylon Governorate. *Uruk*

Journal of Human Sciences, Special issue of the Third Geographical Conference, Al-Muthanna University.

4. Mohammed, S. N. (2024). The deterioration of beekeeping and apiary management in Al-Rashidiya district and the factors affecting it. *Journal of the Iraqi University*, (41).
5. Al-Lahibi, S. M. A. (2023). The deterioration of beekeeping and apiary management in Al-Muqdadiya district and the factors affecting it after 2014. *Diyala Journal of Human Research*, 1(97).
6. Abu Bakr, S. A. N. (2003). *Beekeeping* (A. B. Malara Sh., Trans.). Food and Agriculture Organization of the United Nations.
7. Kadhim, D. J., Ali, M. S., & Najm, R. H. (2020). Spatial analysis of apiaries in Kirkuk Governorate using geographic information systems. *Imdad Al-Adab Journal*, Special conference issue.
8. Khanbash, M. S., & Al-Madani, M. H. I. (2004). *How to become a beekeeper: Beekeeping for beginners*. Honeybee Center, Hadhramout University of Science and Technology.
9. Landsat satellite imagery. (2025). *Satellite imagery for spring and autumn 2025*.
10. Al-Atabi, M. A. A. W., Faraj, I. M., & Qader, K. O. (2023). Variation in some morphological characteristics of dwarf honeybees in northern and southern Iraq. *Arab Journal of Plant Protection*, 41(3).
11. Al-Hasnawi, M. S. M., & Al-Sami, M. B. A. (2020). Spatial variation in apiary distribution in Iraq using geographic information systems. *Journal of Geographical Research*, (31).
12. Ministry of Agriculture. (2025). *Unpublished data*. Kirkuk Agriculture Directorate, Animal Resources Division, Plant Protection Department.
13. Awad, W. H., et al. (2020). *Beekeeping*. Anbar.