

## تحديد المواقع المثالية لتغطية المنطقة الشمالية من العراق بالمحطات المناخية

م.د.سرى بدر حسين

أ.م.د. لىاء حسين علي

قسم الجغرافية  
كلية التربية / جامعة الموصل

تاريخ تسليم البحث: ٢٠١٣/٨/١٩ ؛ تاريخ قبول النشر: ٢٠١٣/١١/٢٨

### ملخص البحث:

يمتاز الجزء الشمالي من العراق بكونه ذا طبيعة جبلية ومرتفعة في سطحها قياساً إلى مناطق العراق الأخرى، مما يجعل دور المحطات المناخية في قياس عناصر المناخ المختلفة قليل الدقة كونها محدودة العدد أولاً، وكونها تقع في منطقة متضرسة وذات ارتفاعات متباينة، إذ لم يؤخذ بعين الاعتبار في توقيتها الحالي العوامل المؤثرة في العناصر المناخية ضمن تلك المنطقة كاتجاه الرياح والمنخفضات الجوية والكتل الهوائية والتضاريس... وغيرها، مما يتطلب إعادة النظر في تخطيط معايير توقيتها الحالية وانتخاب مواقع لمحطات إضافية تعمل على قياس عناصر المناخ جميعها إلى جانب تلك المحطات باستخدام الخريطة الطبيعية لشمال العراق والتطبيقات الخاصة ببرامجيات نظم المعلومات الجغرافية المتمثلة ببرنامجي Global Mapper وبرنامج Arc GIS .ver. 9.2

### Specifying the proper sites for covering the northern part of Iraq with climate stations

Asst. Prof. Dr. Lamia Hussein Ali      Lect. Dr. Surah Bader Hussein  
Geography Department  
College of Education / Mosul University

### Abstract:

The northern part of Iraq is characterized with a mountainous nature which is undulant in its surface in comparison to the rest of the parts in Iraq, and that makes the role of the climate stations in measuring the various climate elements less accurate, because of the small number of these stations and because they are located in topographic parts with different elevations.

Moreover, the elements which influence the climate haven't been taken into consideration in their specific locations in that area such as; the direction of the wind, atmospheric depressions, air masses and terrains and others. All this requires to reconsider the planning of the standards of their current specific locations and selecting additional sites by using the cultural map of the north of Iraq and the applications related to the GIS represented by Global Mapper and Arc GIS ver. 9.2.

## ١- المقدمة

يعد المناخ وتمثيلاته الخرائطية من العناصر البالغة الأهمية في بيان تأثير المناخ في حياة الإنسان، فهو يؤثر في أوجه نشاطاته المختلفة كافة رغم التطور التقني الحاصل في جميع العلوم والثورة المعلوماتية ولاسيما في قياس عناصر المناخ والتنبؤ بحالة الطقس اليومية ولمدة زمنية أطول من خلال المحطات المناخية المزودة بأجهزة عالية الدقة في القياس ومن خلال توقيعهما في المناطق المحددة بالمعايير التخطيطية التي تأخذ بعين الاعتبار موقع المنطقة وطبيعة سطحها والعدد المطلوب توافره ضمنها من تلك المحطات، إذ يمثل التغيير السريع في الأحوال المناخية مع عامل الارتفاع تحدياً كبيراً للتمثيل الخرائطي ولاسيما عند وضع التصانيف المناخية، فالحدود بين الأقاليم يجب تقريرها من خلال تقاطع المعلومات والبيانات، وبالتالي لا بد من الاستعانة بالتقانات الحديثة في تلافي المشكلات التي تواجه عمل المناخيين والكارتوغرافيين على حد سواء ولاسيما عند اقتراح مواقع لمحطات إضافية.

## ١-١ مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في ضعف قياس عناصر المناخ ضمن المحطات الحالية للمنطقة الشمالية من العراق لقلّة تغطية عددها كافة اجزاء وتفاصيل المنطقة بالرصد المناخي نظراً لطبيعة سطحها الجبلية والمتموجة وتأثر قياس العناصر المناخية ضمن محطاتها بعامل الارتفاع واتجاه تعرض السلاسل الجبلية للرياح والكتل الهوائية والمنخفضات الحيوية ... وغيرها.

## ٢-١ هدف البحث

يهدف البحث إلى ضرورة انتخاب مواقع محطات مناخية ضمن خريطة شمال العراق يأخذ توقيعهما بعين الاعتبار العوامل التفصيلية المؤثرة في قياس عناصر المناخ لإعطاء صورة حقيقية عن طبيعة المناخ ضمن تلك المنطقة وبكلاجزائها باستخدام التقانات الحديثة.

### ٣-١ فرضيات البحث ينطلق البحث من الفرضيات الآتية:-

- ١- يتباين عمل المحطات المناخية ضمن مواقعها ومدى تأثرها بالعناصر المناخية وفقاً لهذه المواقع ضمن شمال العراق.
- ٢- إعتدال المعايير الخاصة بإقامة المحطات المناخية الحالية بالدقة المطلوبة ضمن خريطة شمال العراق.
- ٣- قلة كفاية المحطات المناخية في شمال العراق بإعطاء صورة حقيقية عن طبيعة المناخ وقياس عناصره المختلفة.

### ٤-١ منهج البحث.

اعتمد البحث في تفاصيله خطوات البحث العلمي للمنهج الاستقرائي التحليلي باقتفاء تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية المتمثلة ببرنامجي Arc GIS و GlobelMapper في انتخاب مواقع محطات إضافية.

### ٥-١ موقع منطقة الدراسة.

تقع منطقة الدراسة ضمن المنطقة الجبلية والتموجة في القسم الشمالي والشمالي الشرقي منه وتمتد بين دائرتي عرض ٥٥ ٢٢ ٣٧° شمالاً و ٣٤° شمالاً وبين خطي طول ٤١° شرقاً و ٤٦° شرقاً، يحدها من الشمال تركيا ومن الشرق ايران ومن الغرب سوريا ومن الجنوب أقسام سطح العراق الاخرى، انظر الخريطة (١).

## خريطة (1) موقع منطقة الدراسة

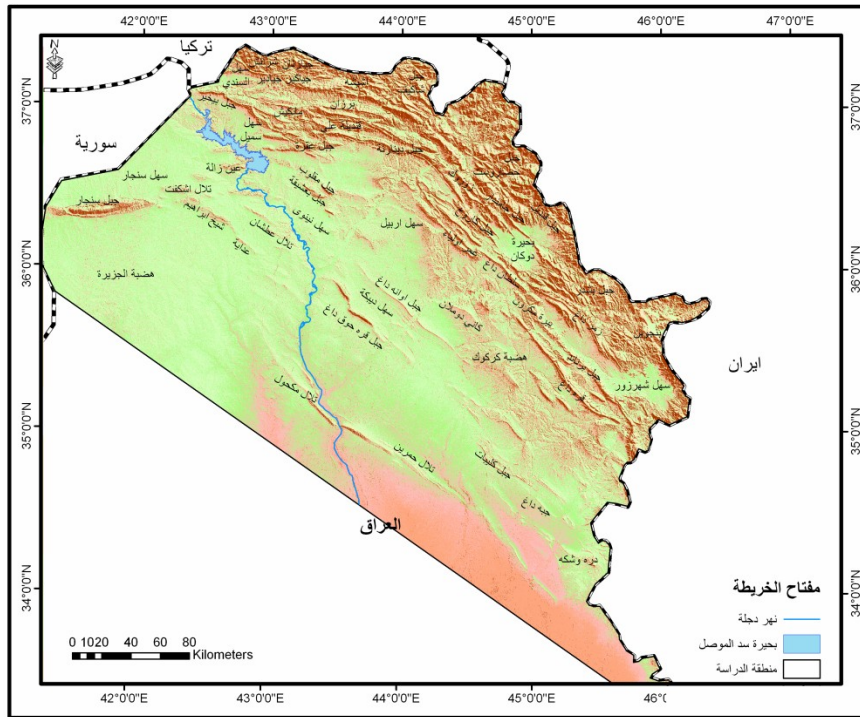


المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على برنامج Arc GIS ver. 9.2

## ٢- طبيعة السطح في شمال العراق

وهو يتمثل بأقليم الجبال والمقدمات الجبلية ويقع هذا الاقليم في شمال السهل الفيضي وفي شرق الجزيرة وتقدر مساحته بنحو ٥٧٠٠٠ كم<sup>٢</sup>، أي ما يعادل نحو ثمن مساحة العراق. وتمتد حدوده الداخلية فتكونها في شرق نهر دجلة سلسلة تلال حميرين، التي تعد أوضح حد يفصل الاقليم الفيزيوجرافية في العراق، وأما مع أرض الجزيرة فيكونها قوس يتجه انبعاجه في غرب نهر دجلة نحو منطقة الموصل ويتضمن مكحول، خانوقة، القيارة، العطشانة، ابراهيم، سنار، ساسان، اشكفت، ثم سلسلة تلال سنجار، وفيما بين الحدود الداخلية لهذا الاقليم وبين حدوده الخارجية يرتفع السطح تدريجياً وتعلوه خطوط التواءات تمتد متوازية، غير أن اتجاهها يختلف قليلاً بين القسم الشمالي الغربي من الاقليم وبين القسم الجنوبي الشرقي منه <sup>(١)</sup>، انظر الخريطة (٢)، وتندرج الأرض في الارتفاع كلما اتجهنا فيها من الجنوب إلى الشمال ومن الغرب إلى الشرق، إذ تكون مرتفعاتها في بادئ الأمر واطنة جرداء وبهيئة سلاسل متوازية تاركة بينها سهولاً واسعة متموجة، ثم تصبح الجبال أكثر ارتفاعاً واعظم حجماً تكسوها الحشائش والأشجار، وإذا ما اقتربنا من الحدود التركية واليرانية تعد تلك الجبال شاهقة تكسو قممها الثلوج طيلة أيام السنة وتغطيها الغابات والحشائش، وتصبح سهولها أصغر حجماً وأشبه بالوديان الجبلية <sup>(٢)</sup> ويمكن تصنيف المنطقة الشمالية للعراق وفقاً لطبيعة سطحها إلى منطقتين <sup>(٣)</sup>:-

### خريطة (٢) تضاريس منطقة الدراسة ومسمياتها بالتفصيل



المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على برنامج Arc GIS ver. 9.2

## ١.٢ المنطقة الجبلية

تقع في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من العراق وتتحصر بين الهضبة الاناضولية من الشمال والشمال الغربي والهضبة الايرانية وجبال زاكروس شرقاً، ومن الجنوب والجنوب الغربي تحدها المنطقة المتموجة.

وتضم هذه المنطقة مجموعة من المرتفعات التي تنتظم بشكل سلاسل جبلية موازية بعضها لبعض وهي ذات امتداد محوري (شمال غرب- جنوب شرق)، وتبدأ من جبل بيخير، جباسي، عقرة، بيرمام، هيبيت، سلطان، بازيان) ثم سلسلة (سكرمة، قره داغ، زرده وجبل بامو). وتتباين ارتفاعاتها ما بين (١٠٠٠-٣٦٠٠) متر فوق مستوى سطح البحر، ولذا فهي تعد من اكثر مناطق العراق ارتفاعاً ووعورة، وتتحصر بين هذه السلاسل الجبلية مجموعة من السهول والوديان المتباينة في اتساعها وأهمها (سهل شهرزور، بازيان، رانية، وسهل السليمانية) وتقع جميعها في محافظة السليمانية، أما سهلا (حرير وديانا) فيقعان في محافظة أربيل، بينما يقع سهل السندي في محافظة دهوك، وتضم المنطقة الجبلية كلاً من محطات (السليمانية، صلاح الدين، دهوك، زاخو).

## ٢.٢ المنطقة المتموجة.

تقع إلى الجنوب من المنطقة الجبلية وتمتاز بتبايناتها التضاريسية القليلة التعقيد والواسعة الامتداد، ويمكن تقسيمها إلى جزأين هما:

**١- الجزء الأول:** يقع غرب نهر دجلة ويمتاز بكثرة التواءاته البسيطة التحدب والمتباينة في امتداداتها ويعد (جبل سنجار) بارتفاعه البالغ (١٤٦٥) متراً فوق مستوى سطح البحر، أهم المظاهر الأرضية في هذا الجزء، ويمتد باتجاه محوري (شرق- غرب) فضلاً عن مرتفعات (عين زالة، بطمة، رافان، اشكفت، الكسير وسانان)، أما السلاسل التلالية ذات الاتجاه المحوري (شمال غرب- جنوب شرق) فتتمثل بمرتفعات (شيخ ابراهيم، عداية، جوان، نجمة) وتنتهي هذه السلاسل عند نهر دجلة بتلال مكحول.

**٢- الجزء الثاني:** يقع شرق نهر دجلة ويمتاز بقلة تضرسه باستثناء بعض المرتفعات المتمثلة بـ (جبل مقلوب وتلال بعشيفة وقره جوغ وباتيوه) إذ تبلغ ارتفاعاتها على التوالي (١٠٧٥) متر، (٦٦٣) متر و (٨٧٥) متر فوق مستوى سطح البحر، انظر الخريطة (٢) المذكورة آنفاً، وتضم المنطقة المتموجة عموماً كل من المحطات (ربيعة، تلعفر، أربيل، سنجار، الموصل، كركوك).

### ٣- توزيع المحطات المناخية في شمال العراق. ١.٣ تعريف المحطة المناخية وأنواعها.

يقصد بالمحطة المناخية Climate Stations (محطات الارصاد الجوية) المكان أو الحيز الذي توضع فيه أجهزة الرصد الجوي بأبعاد هندسية معلومة ووفق اتجاهات جغرافية مناسبة لغرض رصد وتسجيل العناصر المناخية وتسجيلها، وان اختيار موضع المحطة وتصميمها يؤثر بدرجة كبيرة في دقة قراءات أجهزة الرصد لأن العناصر المناخية تتأثر بمكونات الموضع وما يحيط به (٤).

هناك مصاعب شتى تواجه الكارتوغرافيين عند وضع خريطة التصنيفات المناخية، إذ يعد المناخ عنصراً متغيراً باستمرار في الزمان والمكان ضمن المجال المحيط، لكن الرصدات المناخية متاحة لمواقع الرصد الجوي فقط، لذا فالحدود بين الأقاليم يجب تقريرها من خلال تقاطع المعلومات والبيانات، وتعتمد دقة هذه العملية إلى حد كبير على كثافة شبكة محطات الرصد الجوي، إذ يوجد عدد محدود جداً منها في بعض الأقاليم (الصحراوية، الجبلية، ... الخ)، وبالتالي فإن خط الحدود بين هذه النماذج المناخية ضمن هذه الأقاليم ستكون تقريبية (٥).

إذ يركز المناخ بصورة رئيسة على القياسات التي تجريها محطات الارصاد الجوية المتنوعة المزودة بالأجهزة الضرورية، غير أنه في الدراسات المناخية الأصغرية والتطبيقية لا بد للدارس من أن يقوم بنفسه بإجراء القياسات للعناصر المناخية التي يراها ضرورية (٦)، ولاسيما في السلاسل الجبلية، إذ توجد صعوبة واضحة في رسم حدود دقيقة وصحيحة بين الأقاليم المناخية الجبلية، هنا تختلف الظروف المناخية بشكل كبير خلال مسافة قصيرة، ولذا لا بد من وجود عدد كبير من محطات الرصد الجوي بشكل متناسب مع تباين الارتفاع، يمثل التغير السريع في الاحوال المناخية مع الارتفاع تحدياً كبيراً للتمثيل الكاتوغرافي، غالباً ما يتم تجنب هذه المشكلة في العديد من التصنيفات المناخية من خلال تحديد ما يعرف بالمناخات الجبلية Mountain climates مع تعريف محدد لها، والتأكيد على الاختلافات الحادة والسريعة ضمن هذا الموقع (٧).

وعلى الرغم من تنوع محطات الرصد الجوي، لتباين وظائفها من محطات رصد سينوبية خاصة بأغراض التنبؤ الجوي إلى محطات رصد مناخية لخدمة الدراسات المناخية العامة والمزودة عموماً بأجهزة قياس عناصر المناخ كافة على مقربة من سطح الأرض، لذا فهي محطات سطحية، إلى محطات رصد خاصة بالشؤون الزراعية ومحطات خدمة الطيران، إضافة لمحطات أخرى تخدم أغراضاً خاصة (٨).

ويمكن تصنيف المحطات المناخية وفقاً لعدد مرات الرصد اليومي إلى ثلاثة أنواع هي (٩): -

١- محطات مناخية مساعدة: وهي من نوع المحطات التي تهدف إلى قياس عنصر واحد وبخاصة

المطر وتقوم برصده مرة واحدة في اليوم نحو الساعة 09 GMT.

٢- محطات مناخية عادية: وهي تحوي جميع الأجهزة لكنها تقوم برصدتين جويتين يومياً، الأولى في الساعة 09 GMT والثانية في الساعة 15 GMT، وتقوم هذه المحطات برصد درجات الحرارة العظمى والصغرى وكمية المطر والتبخر والإشعاع وغيرها.

٣- محطات الإرساد الجوية: وهي المحطات التي تقوم بثماني رصدات جوية في اليوم، يفصل بين رصدة وأخرى ثلاث ساعات ابتداءً من الساعة 24 GMT أي تكون في الساعات الآتية:  
24, 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21 GMT.

وهذا النوع من المحطات يؤدي جميع الأغراض المذكورة.

أما طريقة توصيل المعلومات الجوية من محطات الرصد الجوي إلى دائرة الإرساد الجوية للمحطات الرئيسية<sup>(\*)</sup> وغيرها فتتم بوسائل الاتصال السريع مثل التلفون أو التليبرنتر (Teleprinter) بينما تحتفظ المحطات المناخية بالبيانات عندها، ثم ترسلها بعد تجميعها إلى الدائرة الرئيسية أما مرة كل اسبوع أو كل شهر.

ويوجد أنواع أخرى من المحطات وفقاً لطبيعة استخداماتها، وتعد المحطات المناخية الرئيسية (موضوع البحث) من أبرز أنواع المحطات المناخية في العراق إذ يتوافر ضمنها معظم الأجهزة الخاصة بقياس العناصر المناخية وهي<sup>(١٠)</sup>:-

١- أجهزة قياس السطوع والإشعاع الشمسي.

٢- أجهزة قياس درجة الحرارة.

٣- أجهزة قياس الضغط الجوي والرياح.

٤- أجهزة قياس الرطوبة، وكمية السحب وارتفاع قواعدها والرؤية.

٥- أجهزة قياس الهطول.

ويوجد أجهزة أخرى ضرورية لمعرفة الأحوال الجوية السائدة في مستويات ارتفاعات مختلفة من طبقة التروبوسفير والطبقة التي فوقها الستراتوسفير عن طريق أجهزة الراديو سوند المحمولة بواسطة البالونات والطيران.

### ٣-٣ شروط ومعايير توقيت المحطات المناخية.

إن الهدف الرئيس لأية محطة مناخية، هو تجميع البيانات المناخية عن المنطقة التي تقع فيها، ولهذا فإن اختيار موقعها يجب أن يتم بعناية كبيرة، بحيث يكون ممثلاً تمثيلاً جيداً لمنطقة واسعة، وبما أن دقة قراءات أجهزة الرصد الموجودة في المحطة تتأثر كثيراً بخصائص الموقع الذي توجد فيه المحطة وطبيعة المنطقة المحيطة به مباشرة، فإنه يجب اتخاذ الحيطة من تأثير الخصائص المحلية لطبيعة السطح أو العوارض المحيطة بالمحطة على قراءات تلك الأجهزة.



ويفضل أن تنشأ المحطات المناخية بالقرب من وسائل المواصلات حتى يسهل على الراصد الجوي التنقل، وإذا كان ممكناً، يفضل قربها من أي تجمع سكني، حتى يستطيع الراصد أن يؤمن منه كل ما يحتاجه ويفضل أن تزود المحطة بالكهرباء والماء، وأن تبنى قربها غرفة صغيرة للراصد وتحاط المحطات المناخية عادة بسياج واق يحميها من الحيوانات، وأن تكون بعيدة عن المنشآت البشرية العمرانية، ومظاهر النشاط البشري (زراعة ... وغيرها) بحيث تتاح حركة هوائية بحرية، ووصول الأشعة الشمسية مباشرة إلى منطقة المحطة ... بما يوفر الشروط الصحيحة لتمثيل المناخ العام، وتوضع بعض أجهزة الرصد (موازين الحرارة، مسجل الحرارة، مقياس التبخر ومسجل التبخر) ضمن قفص خشبي بمعزل عن التأثيرات المباشرة للإشعاع الشمسي، مع السماح للهواء بالدخول فيه عبر فتحات ويرتفع قفص الرصد عن سطح الأرض نحو (١٥٠) سم (١١).

ومن أبرز المعايير المعتمدة في إقامة المحطة المناخية هي (١٢):-

١- معيار المسافة.

٢- الارتفاع عن مستوى سطح البحر (التباينات المكانية للعناصر المناخية).

٣- معيار مواجهة الكتل والرياح الرطبة.

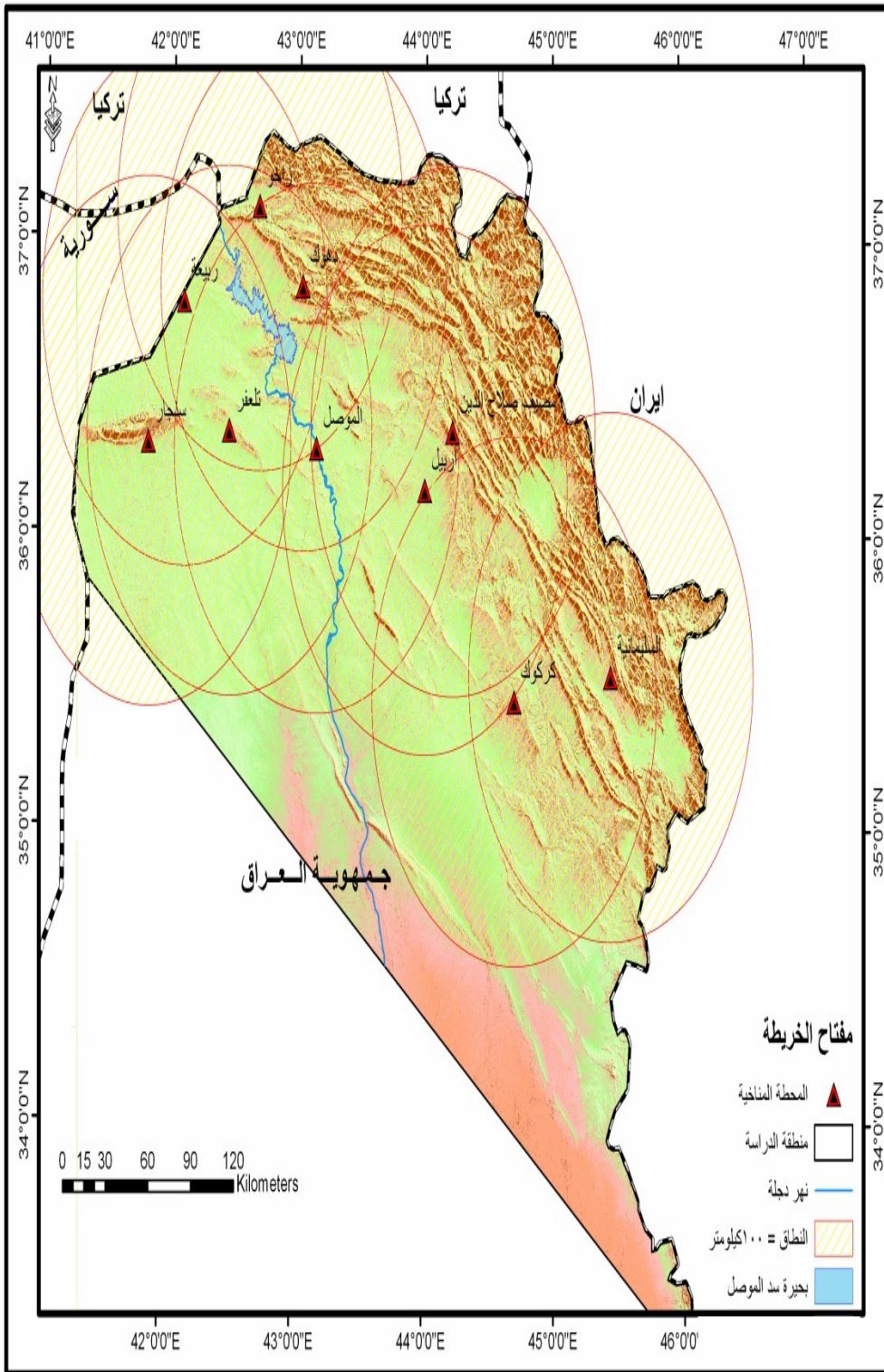
وسنتناول كلاً من تلك المعايير وفقاً للتوزيع الحالي للمحطات المناخية المتوفرة في شمال العراق لمعرفة أسباب اخفاقها في إعطائها الصورة الحقيقية لطبيعة المناخ وإمكانية انتخاب مواقع محطات مناخية إضافية تسهم في فعالية عمل المحطات الحالية في قراءتها وتعزيز قياس عناصر المناخ بالدقة المطلوبة.

### ١-٣-٣ معيار المسافة

يوجد معايير مختلفة لتوقيع المحطات المناخية وفقاً لتلك الاستخدامات تأخذ في الحسبان طبيعة الموقع قياساً إلى طبيعة سطح المنطقة ووفقاً إلى معيار البعد بين محطة وأخرى وبما يدعى معيار "أقل كثافات لشبكات مقاييس التساقط الصالحة للاستعمال للأغراض الهيدرولوجية والمناخية، تمت التوصية بها في الحدود الخاصة للأراضي الجبلية في المناطق الاستوائية توضع محطة واحدة لكل ١٠٠ إلى ٢٥٠ كم (٤٠ إلى ١٠٠ ميل)" (١٣).

وعند تطبيق معيار المسافة الأدنى وهو ١٠٠ كم الخاصة بمنطقة المحطات المناخية لشمال العراق يلاحظ تغطية معظم أجزاء المنطقة بخدمتها الفعلية، انظر الخريطة (٣).

خريطة (٣) منطقة معيار المسافة بين محطة وأخرى لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على برنامج Arc GIS ver. 9.2

### ٣-٢ معيار الارتفاع عن مستوى سطح البحر (التباينات المكانية للعناصر المناخية) (١٤)

يمكن للمناطق المرتفعة في أي نوع من أنواع المناخات أن تصنف ضمن المناخ الذي يليه بالنسبة للخصائص الحرارية وتكون التغيرات المناخية التي تحصل بسبب تغير درجة الارتفاع سريعة عادة، إذ يحدث عند الارتفاع فوق جبل إلى مستوى ٣٠٠ متر مثلاً تغييرات قد تكون مساوية لما يحصل عند الانتقال على سطح الأرض لمسافة (٥٠٠ - ١٠٠٠) كم باتجاه القطبين، وتحوي أية سلسلة جبلية في العادة على العديد من أنواع المناخات تبعاً لمقدار ارتفاعها ودرجة التعرض لمواجهة الرياح السائدة، فتكون رطبة بالنسبة إلى بعض السفوح الجبلية في حين توجد سفوح أخرى في ظل المطر أو هي واقعة خلف مرتفعات أعلى منها (١٥).

إذ تلعب التضاريس دوراً واضحاً في التأثير على المناخ، من خلال العوامل المؤثرة في تكوين المناخ الجبلي وأهمها ما يأتي (١٦):

١- اتجاه تعرض السفوح بالنسبة لضوء الشمس والاشعاع الشمسي Tosunlightexposre.

٢- اتجاهات السلاسل الجبلية Tomountain or jenjation.

٣- اتساع الوديان واتجاهاتها والتراكمات الثلجية snow cover على قمم الجبال وسفوحها وكذلك الوديان.

إذ تعتمد كمية الطاقة الشمسية المكتسبة وشدة الاشعاع الشمسي على نوع التضاريس وعلى وضعية تلك التضاريس واتجاه السفوح الجبلية وحالات صفاء الجو وزاوية سقوط أشعة الشمس، فالتباين في كمية الاشعاع المكتسبة تبعاً لتباين التضاريس ذات الاتجاهات المغلقة تعد من أهم العوامل التي تولد الاختلافات في المناخ (١٧).

فالارتفاع عن مستوى سطح البحر يؤثر في الحرارة فكلما ارتفعنا ١٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر انخفضت درجة الحرارة (١) °م، كما أن الارتفاع يؤدي إلى قلة ضغط الهواء مما يساعد على تمدده وبذلك فإن كمية الطاقة الموجودة فيه تنتشر على مساحة أوسع، فتقل كمية الطاقة في وحدة المساحة، ويطلق على هذه العملية بانخفاض الحرارة الذاتي Adiabatic cooling أي بدون أن يفقد أية كمية من الطاقة (١٨).

كما تؤثر التضاريس على الأمطار، فالمعروف أن اصطدام الهواء بالتضاريس يؤدي إلى رفعه مما يساعد على خفض درجة حرارته، فإذا كان الهواء رطباً فإن بخار الماء فيه سوف يتكاثف ويساعد على سقوط الأمطار وبذلك فإن الأمطار في المناطق الجبلية هي أغزر من أمطار المناطق المجاورة لها، كما يمكن أن تكون السفوح المعاكسة لهبوب الرياح غالباً مناطق ظل المطر، أي أن الأمطار الساقطة عليها تكون قليلة انظر الخريطة (٤) التي توضح اتجاهات الرياح في شمال العراق التي تتسبب في سقوط الأمطار ضمن المناطق المرتفعة المواجهة لها وقلتها وندرتها في المناطق المعاكسة لها ضمن تلك المناطق من الجهة الخلفية.

ويمكن القول ان اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة تخضع لتأثير المنخفضات الجوية فتارة تكون الرياح جنوبية شرقية ما قبل الجبهة الدافئة، وتارة تكون شمالية غربية بعد مرور الجبهة الباردة، ومن خلال الخريطة المذكورة آنفاً التي توضح اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة إذ يسود الاتجاه الجنوب الشرقي في محطة زاخو ومحطة السليمانية والشرقي في محطتي الموصل واربيل، واتجاه الشمال الشرقي في محطة كركوك والاتجاه الشرقي في محطتي ربيعة وسنجار ويسيطر اتجاه الشمال الغربي في محطة تلعفر، بينما يظهر الاتجاه الجنوبي في محطة صلاح الدين. وتؤثر التضاريس ايضاً على الضغط فينخفض بالارتفاع، كما تؤثر التضاريس ايضاً على سرعة الرياح واتجاهها وتزداد الاشعة قوة كلما ارتفعا إلى الاعلى<sup>(١٩)</sup>.

وتدل الارقام التالية على مدى ما يصيب الضغط من انخفاض نتيجة لعامل الارتفاع:

أ- من مستوى سطح البحر إلى ارتفاع (٢٠٠٠م) يقل الضغط بمعدل ٤% في كل ١٠٠٠م قدم.

ب- من مستوى ٢٠٠٠م قدم إلى ٥٠٠٠م قدم يقل الضغط بمعدل ٣% في كل ١٠٠٠م قدم.

ج- من مستوى ٥٠٠٠م قدم إلى ١٠٠٠٠م قدم يقل الضغط بمعدل ٢,٥% في كل ١٠٠٠م قدم.

ومعنى ذلك انه عند الارتفاع ١٨,٥٠٠م قدم يهبط الضغط الجوي إلى النصف تقريباً.

ولخلخة الهواء في تلك الجهات اثر كبير فيما تفقده اشعة الشمس من الحرارة قبل ان تصل إلى الارض، ولو اضفنا إلى ذلك ان الهواء في المستويات المرتفعة يكاد يخلو من بخار الماء، وهو عامل يساعد على امتصاص الحرارة من الاشعة من المستويات المنخفضة ادركنا ان الفرق عظيم في تلك الجهات بين درجات الحرارة في النهار والليل وفي الصيف والشتاء.

#### الخريطة (٤) اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة(\*)



المصدر نقلاً عن: سرى بدر حسين، مصدر سابق، ص ٣١.

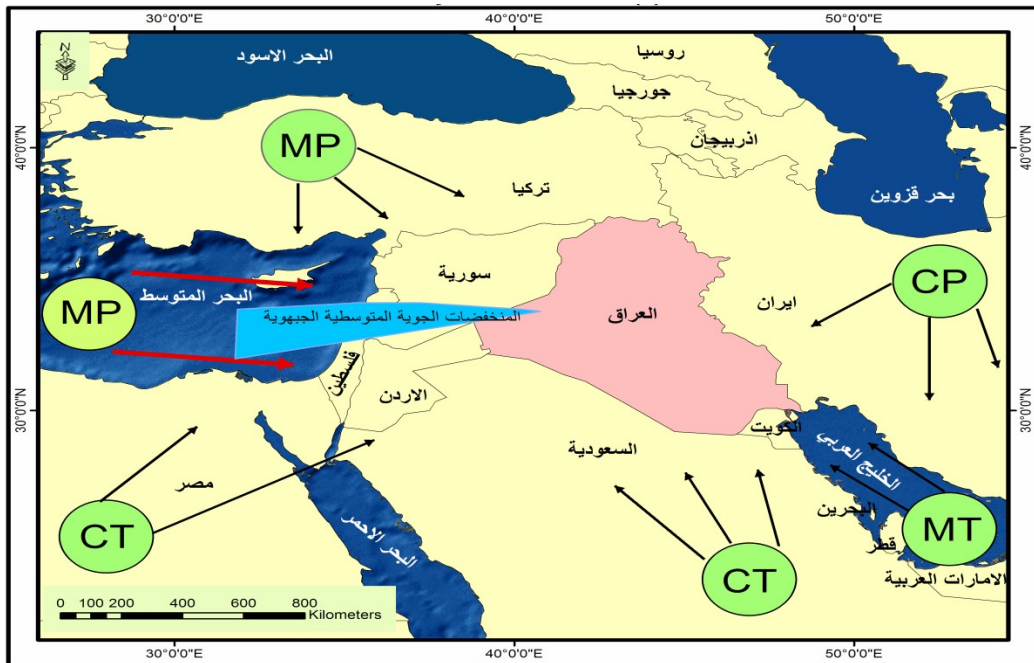
يضاف إلى ذلك نقصان المطر في المستويات التي تعلو عن مستوى الزيادة العظمى (في أعلى المرتفعات) أدى إلى قلة الابخرة في طبقات الجو العالية، ونظراً لإنخفاض درجات الحرارة في تلك المستويات ولأن مقدرة الهواء بها على حمل بخار الماء قليلة، كذلك فإن المجال لا يكون ملائماً لعملية التكثيف.

ويرمز عادة إلى مناخ المرتفعات بالرمز (H) كدلالة على الارتفاع؛ وذلك لاتصافه بالتعقيد لدرجة لا يمكن تمثيلها على الخرائط بأي مقياس من المقاييس، إذ تعد مناطق المرتفعات ضمن خرائط العالم المناخية بمثابة جزر رطبة تقع وسط الانظمة المناخية التي تسود المناطق المجاورة لها.

### ٣-٣-٣- معيار مواجهة الكتل الهوائية الرطبة

الكتلة الهوائية Air Masses هي جسم ضخم من الهواء متجانس في حرارته ورطوبته، ويشترط في تكونها ان يكون الهواء ساكناً فوق منطقة النشوء في عدة أيام، وان تتكون في منطقة متجانسة ومنبسطة، تنشأ هذه الكتل فوق مناطق الضغط العالي المدارية والقطبية وفوق الماء واليابس، تتحرك هذه الكتل فتؤثر في المناطق التي تصل اليها حاملة معها الصفات المناخية للمنطقة التي نشأت فوقها، لذلك فإن سيادة أي نوع أو التكرار العالي لأنواع من الكتل الهوائية يؤثر في المناطق بشكل كبير (٢٠)، انظر الخريطة (٥)، وتؤثر في مناخ شمال العراق العديد من الكتل الهوائية من ابرزها الكتلة الهوائية البحرية القطبية MP والبحرية المدارية MT المسببة لحدوث امطار غزيرة ضمن المنطقة الجبلية شتاءً.

### خريطة (٥) الكتل الهوائية المؤثرة في منطقة الدراسة



المصدر نقلاً عن: سرى بدر حسين، مصدر سابق، ص ٢١.

### ٤-٣. توزيع المحطات المناخية في شمال العراق

يوجد في شمال العراق عدد من المحطات المناخية الرئيسية التي يتم من خلالها قياس عناصر المناخ وفقاً لإمكاناتها التقنية المتوافرة حالياً، إذ لا يتجاوز عدد تلك المحطات (١٠) عشرة محطات تتوزع ضمن المنطقة بشكل متباين في التوزيع والارتفاع، انظر الجدول رقم (١) والخريطة (٦).

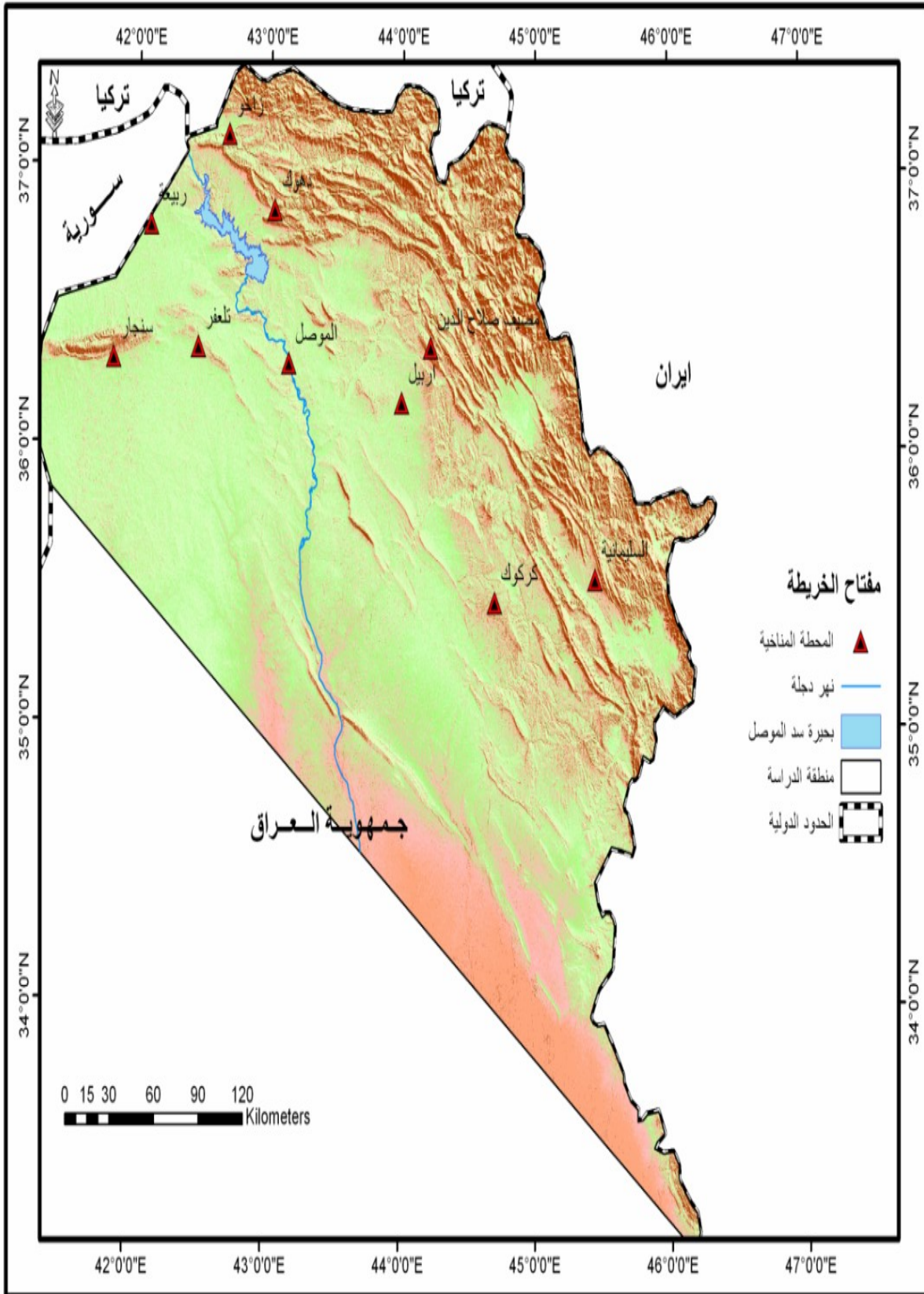
من خلال الخريطة (٦) يظهر خلو اقصى المنطقة الشمالية الشرقية للعراق من وجود محطات مناخية تقيس عناصر المناخ التي تتأثر بها تلك المنطقة قياساً إلى المناطق المجاورة، إذ تتطلب طبيعة سطحها الجبلي وجود اكثر من محطة مناخية ترصد الاختلافات الشديدة في تباين عناصر المناخ من منطقة إلى أخرى، فضلاً عن ضرورة اقامة محطات اضافية للمحطات الاصلية تساهم في اعطاء توصيف ادق لطبيعة المناخ ضمن كافة اجزاء شمال العراق كون المنطقة كما ذكرنا آنفاً تمتاز بالتضرس والارتفاعات المتباينة، فقد يلزم الأمر اقامة اكثر من محطة ضمن الجبل الواحد منها في القمة ومحطات اخرى ضمن سفوحه ومقدماته تبعاً للاتجاهات العامة للرياح السائدة في المنطقة وانواع الكتل الهوائية الهابة عليها، لكن من الصعوبة في اقصى اجزائه الشمالية الشرقية اقامة مثل تلك المحطات لوعورة المنطقة الجبلية وصعوبة الوصول اليها.

#### جدول (١) المواقع الفلكية لمحطات منطقة الدراسة

FID	Shape	Id	اسم المحطة المناخية	الارتفاع / متر	خط الطول X	دائرة العرض Y
0	Point	1	الموصل	223	43°09'00"E	36°19'00"N
1	Point	2	قلنجر	273	42°28'00"E	36°22'00"N
2	Point	3	ربيعه	382	42°06'00"E	36°48'00"N
3	Point	4	زاخو	442	42°41'00"E	37°08'00"N
4	Point	5	دهوك	860	43°02'00"E	36°52'00"N
5	Point	6	السليمانية	853	45°27'00"E	35°33'00"N
6	Point	7	كركوك	331	44°42'00"E	35°28'00"N
7	Point	8	سنجار	538	41°50'00"E	36°19'00"N
8	Point	9	اربيل	414	44°00'00"E	36°11'00"N
9	Point	10	هصيف صلاح الدين	1088	44°13'00"E	36°23'00"N

المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على برنامج Arc GIS ver. 9.2

## خريطة (٦) توزيع المحطات المناخية ضمن منطقة الدراسة



#### ٤- اختيار مواقع محطات اضافة ضمن شمال العراق

ان الموضع الذي تشغله أجهزة المحطة المناخية من الضروري جداً ان يكون في مواجهة الرياح الدائمة ويوفر استقبالاً مباشراً لأشعة الشمس والمطر وانواع التساقط الاخرى، وان تكون ارضيتها بما لا يختلف عن بقية اجزاء الموضع والمكان، دون ذلك لابد من الاشارة اليه عند اعتماد البيانات مهما كان الهدف من استخدامها (٢١).

وعلى الرغم من وجود محطات مناخية في كثير من اجزاء البلاد (العراق) فان هناك ضرورة لزيادة اعدادها وخاصة في المنطقة الجبلية، إذ كما ذكرنا يتكون الاقليم الجبلي من مجموعة من السلاسل الجبلية المتوازية وتمتد من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي، وتعرض هذه السلاسل الجبلية الرياح الغربية التي تسود من شهر ايلول حتى مايس وتكون الامطار غزيرة على سفوحها الغربية وتتلاشى كمية الامطار بشكل واضح بالاتجاه نحو الجنوب من هذا الاقليم للأسباب:

أ- تكون السلاسل الجبلية الواقعة في الجنوب اقل ارتفاعاً.

ب- يصبح اتجاه الرياح بشكل عام موازياً للامتداد العام للسلاسل الجبلية بالابتعاد جنوباً (٢٢)، لذا بات من الضروري اقتراح مواقع لمحطات اضافة تسهم في توصيف مناخ شمال العراق ذي الطبيعة المتضرة لتغطية كافة اوجه النقص في بيانات محطاته الحالية واعطاء صورة مناخه الحقيقية، وقد تم الاستعانة بخريطة الارتفاعات المتساوية لمنطقة الدراسة خدمة لذلك الغرض (الخريطة ٧)، إذ يظهر من خلالها التدرج الواضح في الارتفاع بدءاً من جنوب المنطقة انتهاءً بشمالها إذ يتراوح ارتفاعها ما بين اقل من ٥٠٠ متر إلى اكثر من ٣٥٠٠ متر.

وتأسيساً على ما سبق تعد المحطات المناخية الحالية غير وافية في قياس العناصر المناخية كافة وذلك لمواقعها التي قد تكون في عكس اتجاه الرياح والكتل الهوائية الهابة على المنطقة كما هو الحال في محطة دهوك أو تكون موازية لذلك الاتجاه بحيث لا تسبب سقوط أمطار أو تكون الأمطار المسجلة فيها قليلة قياساً بالمحطات التي تكون متعامدة مع اتجاه الرياح الرطبة مثل محطة سنجار.

وتم اعتماد عشرين موقعاً لمعرفة المناخ المحلي للمنطقة التي تضم كل محطة لمعرفة التباينات في القراءات المناخية لها حتى يتسنى لنا فهم طبيعة المناخ لكل منطقة تبعاً لتلك المواقع. وقد تم انتخاب مواقع لمحطات معززة للمحطات الحالية والمحطات الاضافية قياساً إلى اتجاهات تضاريس المنطقة وموقعها من الرياح العامة الهابة على المنطقة والكتل الهوائية المؤثرة فيها ووفقاً لأسبقية هبوبها وتأثيرها في ارتفاعها المتباين تبعاً لاتجاهات التضاريس المحورية، انظر الخرائط: ٨، ٩، ١٠، ١١ على التوالي.

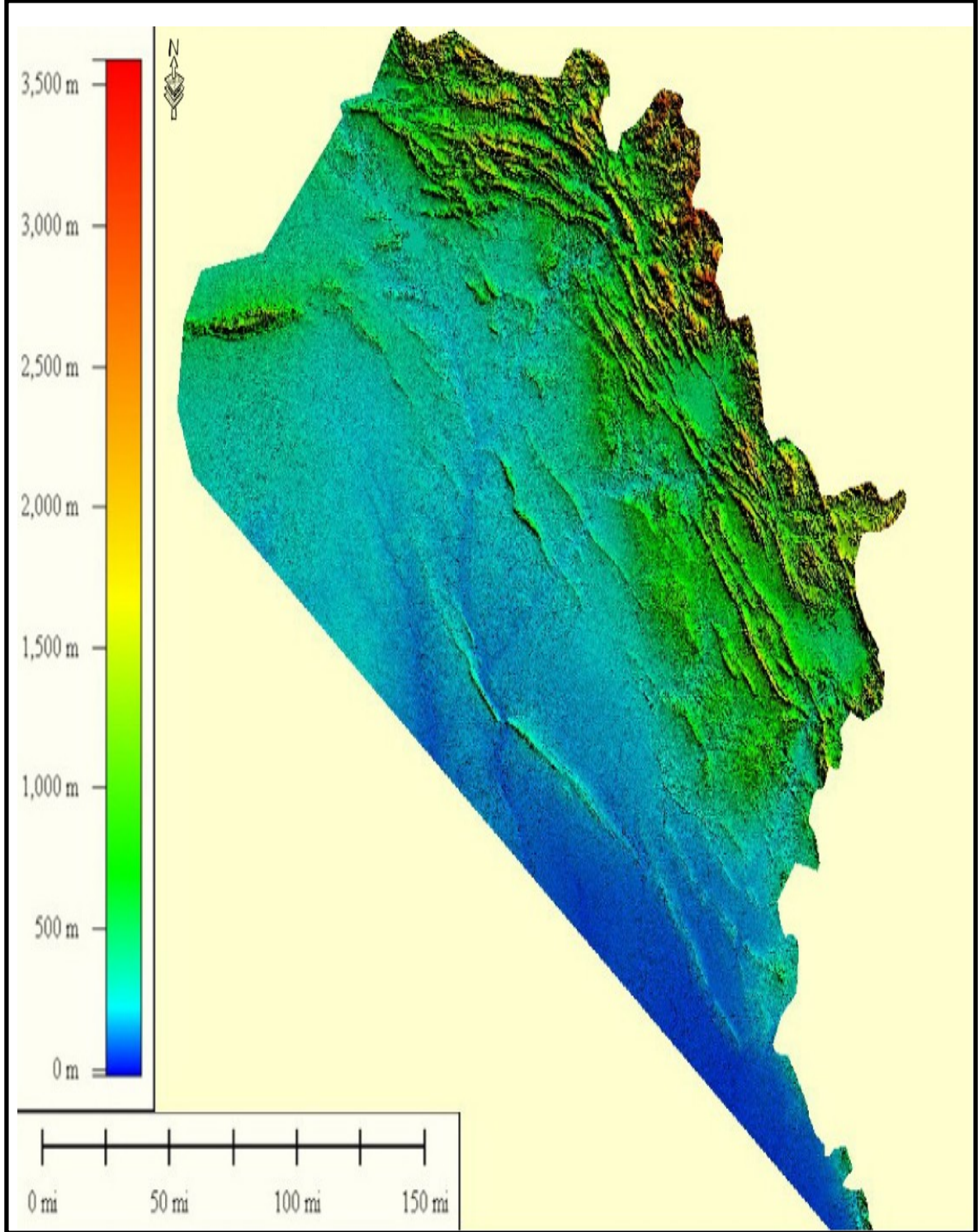
#### ٥- تحليل النتائج:

لقد تم تحديد (٢٠) موقفاً لمحطات مناخية معززة للمحطات الحالية واطافية لها تبعاً لتباين الارتفاعات ضمن مناطقها المختلفة، إذ تم تحديد موقعين لمحطتين معزرتين لمحطة السليمانية ضمن شمالها الشرقي متباينتين في الارتفاع كون ان المحطة الاصلية تقع في مواجهة الرياح الغربية.



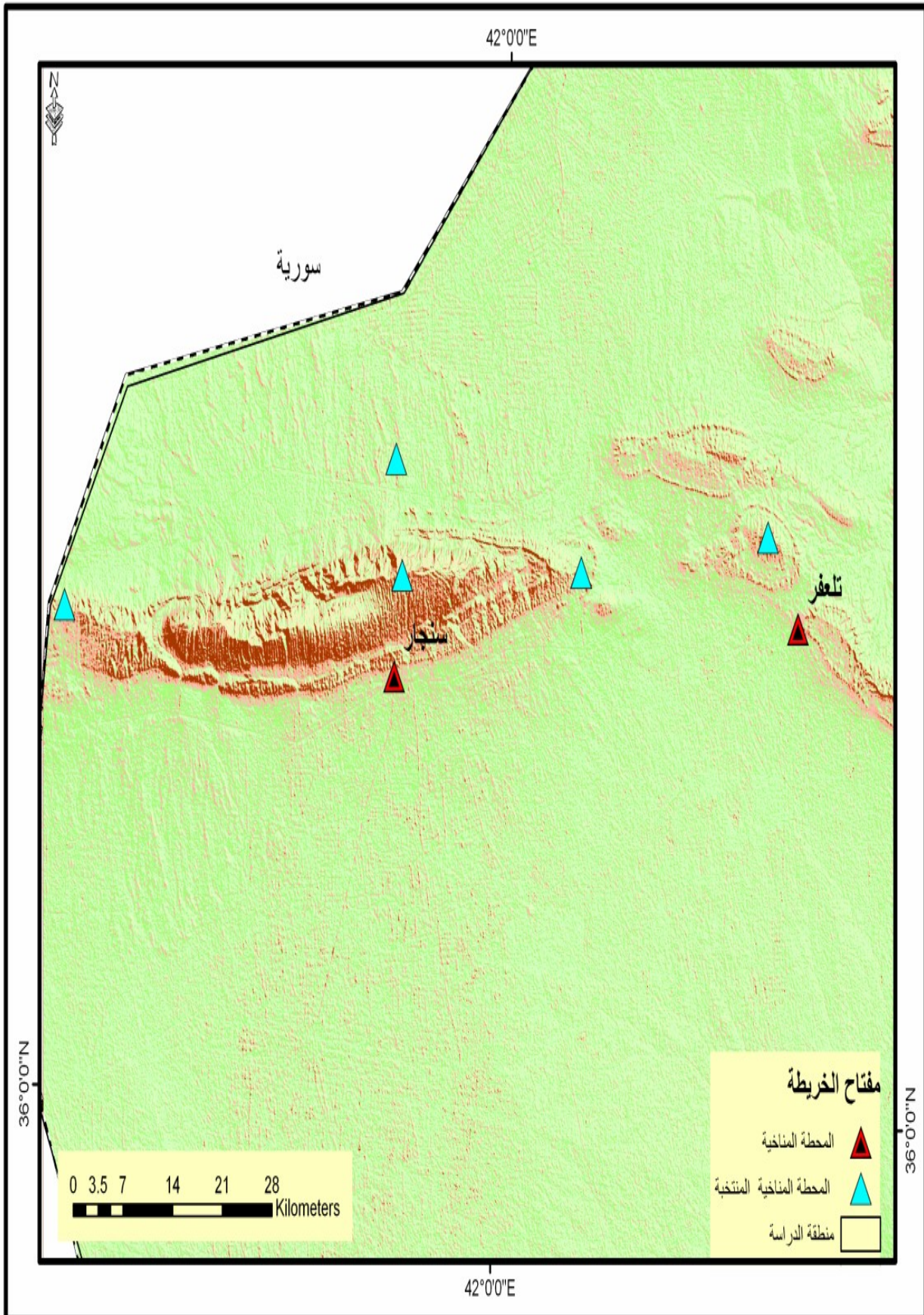
أما المحطات: دهوك، وزاخو، وسنجار، ومصيف صلاح الدين، وتلعفر وكركوك فقد تم مراعاة اتجاهاتها المتباينة في استقبال الرياح والكتل الهوائية الهابة من كل الاتجاهات في انتخاب مواقع لمحطات معززة، بينما لم يتم انتخاب مواقع أخرى للمحطات: ربيعة، الموصل، واربيل.

### الخريطة (٧) الارتفاعات المتساوية ضمن منطقة الدراسة وفقاً للبرنامج المستخدم

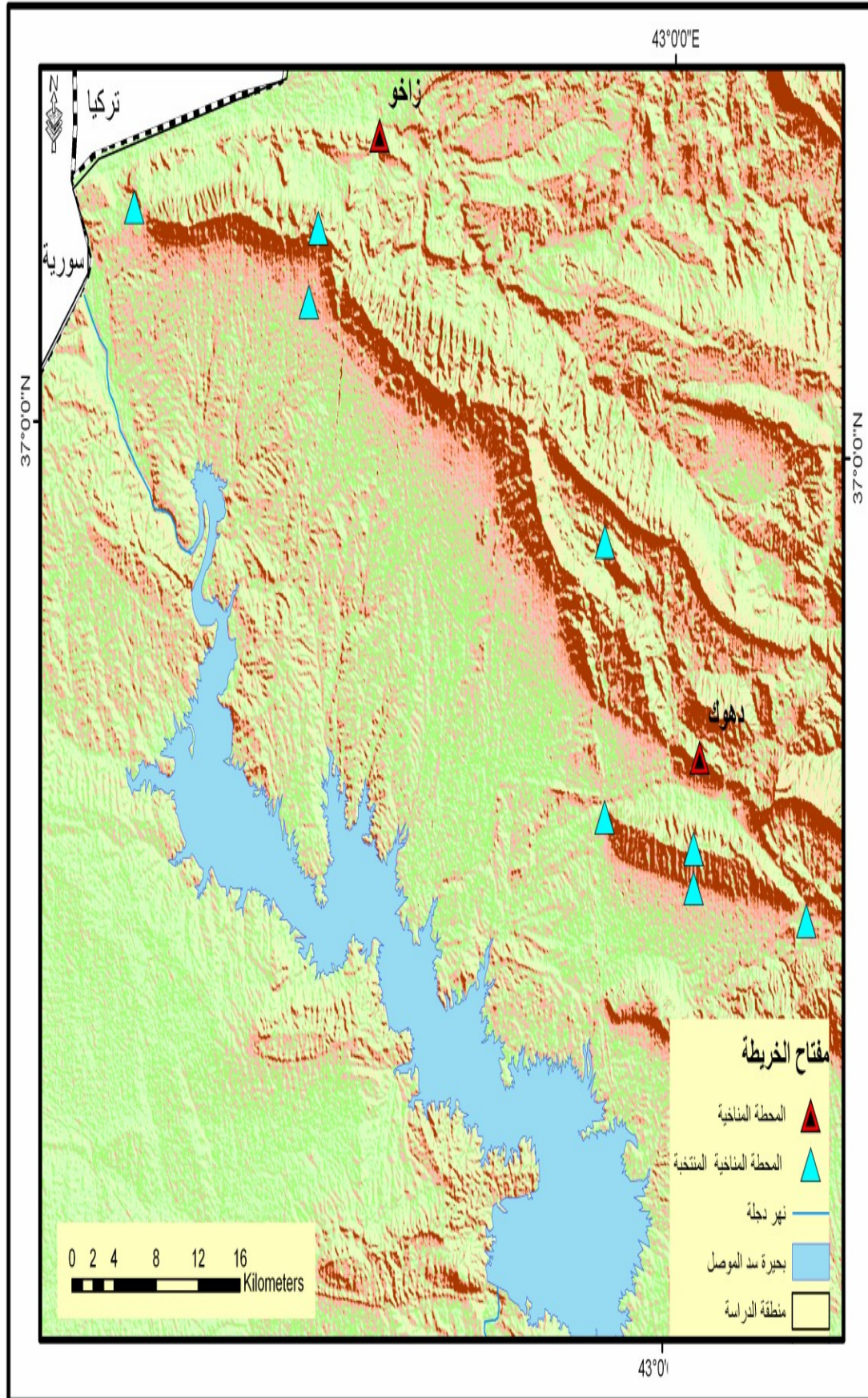


المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على برنامج Global Mapper ووفقاً للألوان المعتمدة ضمنها في تحديد الإرتفاعات من قبل الشركة المنتجة له

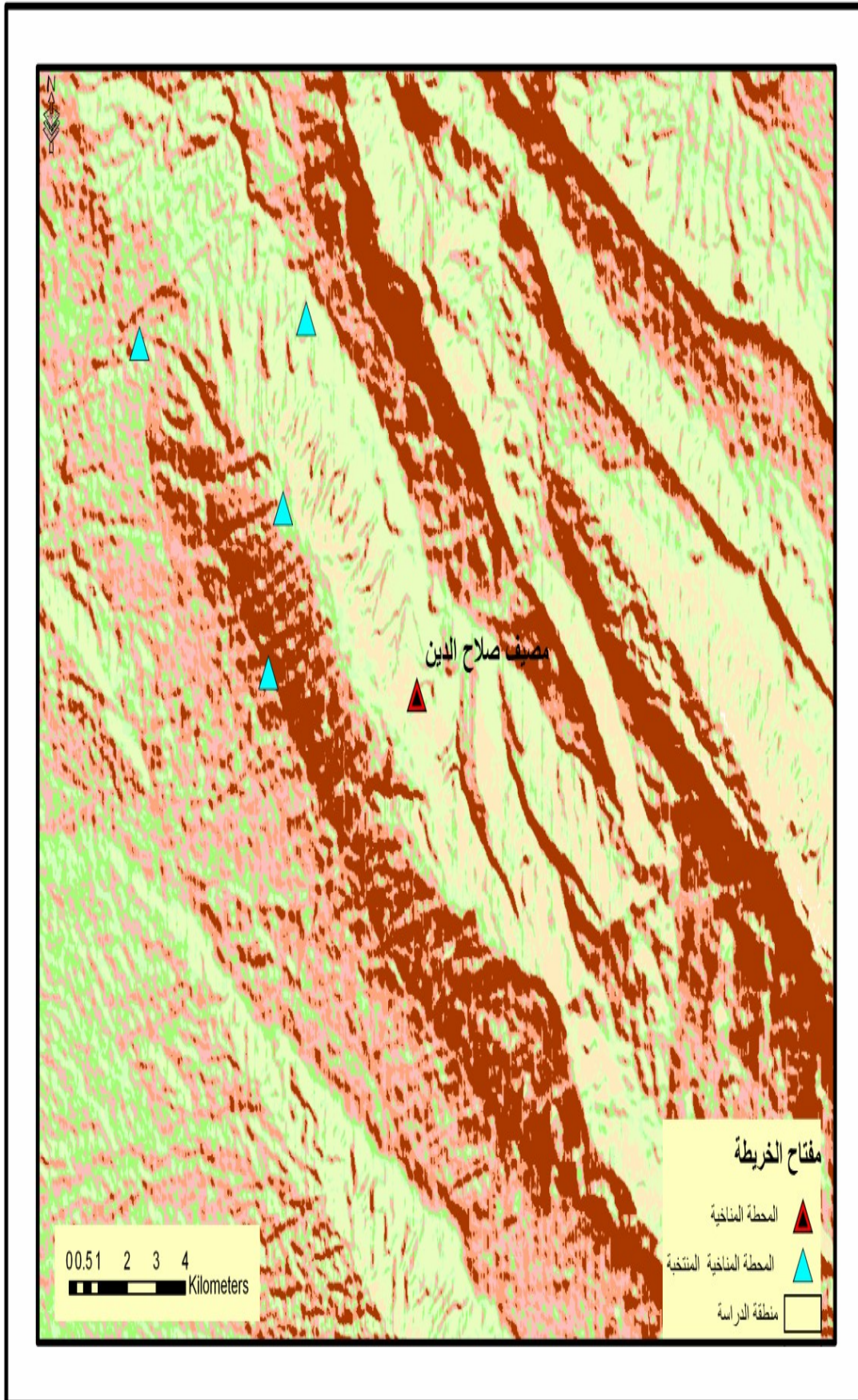
خريطة (٨) المحطات المناخية والمقترحة لتلعفر وسنجر



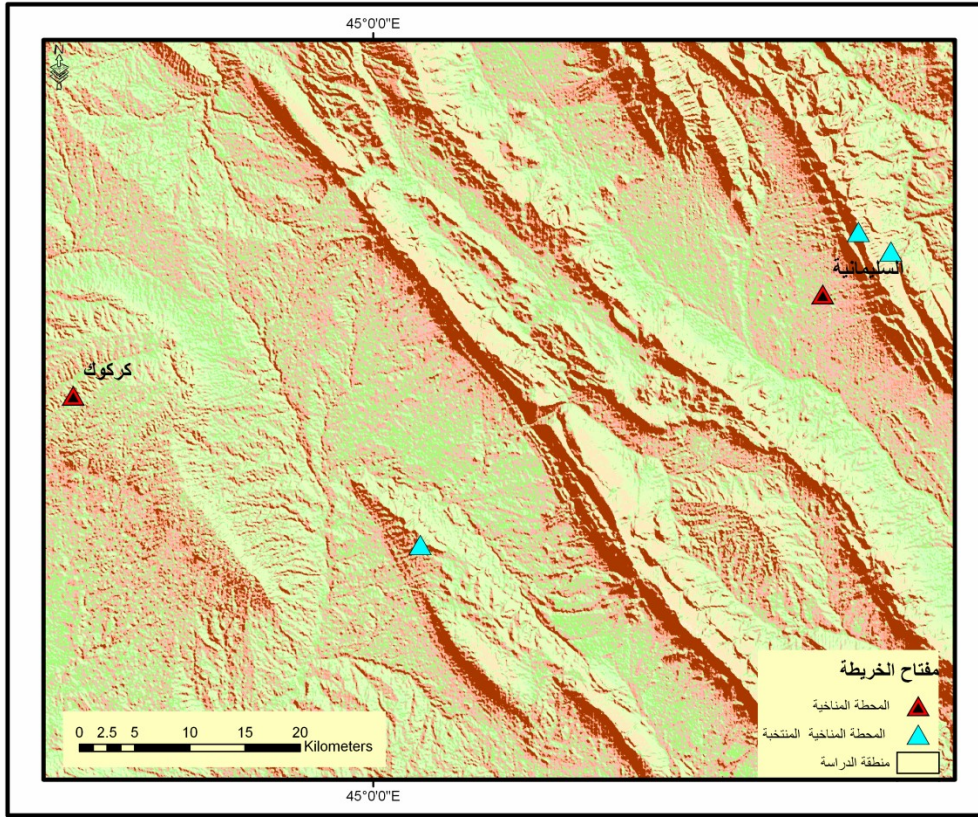
## خريطة (٩) المحطات المناخية والمقترحة لزاخو ودهوك



### خريطة (١٠) المحطات المناخية والمقترحة لمصيف صلاح الدين



## خريطة (١١) المحطات المناخية والمقترحة للسليمانية وكركوك



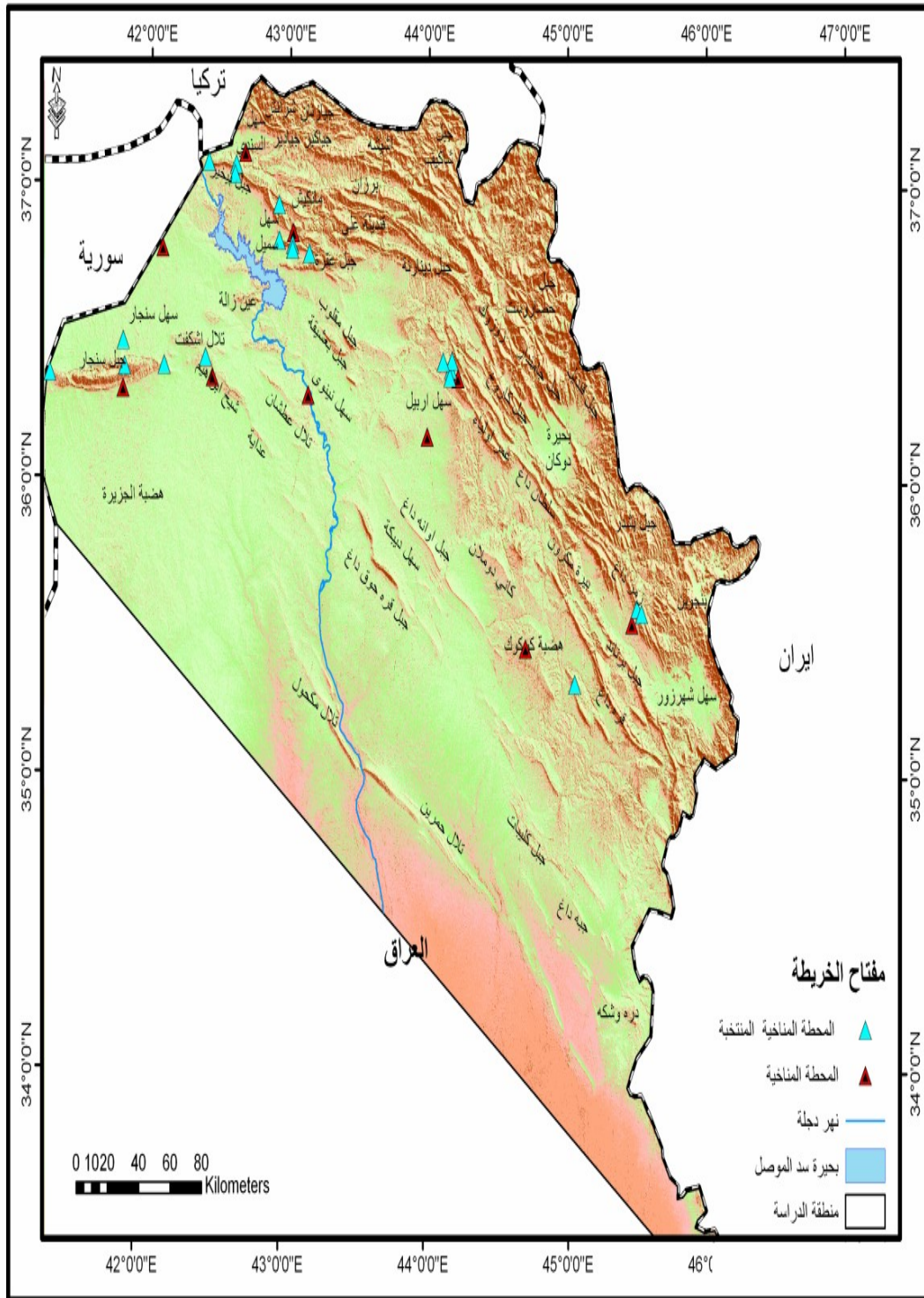
لطبيعة سطحها المائلة إلى الاستواء العام الذي لا يؤثر غالباً في دقة المعطيات المناخية لمحطاتها الحالية، انظر الجدول (٢) إذ يوضح الجدول الاحداثيات التربيعية لمواقع المحطات المناخية المنتخبة وموقعها الجغرافي ضمن شمال العراق وكما يظهر ضمن الخريطة (١٢).

## جدول (٢) المواقع الفلكية لمحطات المناخية المنتخبة

اسم المحطة المناخية المنتخبة	الموقع الجغرافي للمحطة المناخية المنتخبة	الارتفاع / متر	خط الطول X	دائرة العرض Y
السليمانية ١	قمة جبل السليمانية ١	1600	45°29'8"E	35°36'0"N
السليمانية ٢	السهل الشرقي لجبل السليمانية ٢	1100	45°31'6"E	35°35'2"N
تلعفر ١	في قمة التل شمال غرب تلعفر ١	500	42°25'5"E	36°26'0"N
دهوك ١	قمة جبل دهوك ١	1000	43°1'39"E	36°49'35"N
دهوك ٢	السهل الجنوبي للجبل دهوك ٢	600	43°1'40"E	36°48'34"N
دهوك ٣	غرب الجبل دهوك ٣	500	42°55'57"E	36°50'13"N
دهوك ٤	شرق الجبل دهوك ٤	700	43°9'0"E	36°47'45"N
زاخو ١	قمة الجبل زاخو ١	1200	42°37'10"E	37°5'27"N
زاخو ٢	السهل الجنوبي زاخو ٢	600	42°36'38"E	37°3'31"N
زاخو ٣	غرب الجبل زاخو ٣	500	42°25'10"E	37°6'13"N
زاخو ٤	شرق الجبل زاخو ٤	900	42°55'45"E	36°57'21"N
سنجار ١	قمة جبل سنجان ١	1400	41°50'36"E	36°23'29"N
سنجان ٢	السهل الشمالي لجبل سنجان ٢	500	41°49'48"E	36°28'37"N
سنجان ٣	شرق جبل سنجان ٣	500	42°7'26"E	36°24'2"N
سنجان ٤	غرب جبل سنجان ٤	600	41°18'47"E	36°21'18"N
كركوك ١	على هضبة كركوك ١	900	45°2'47"E	35°20'43"N
مصيف صلاح الدين ١	قمة جبل مصيف صلاح الدين ١	1100	44°9'54"E	36°24'45"N
مصيف صلاح الدين ٢	السهل الجنوبي لجبل مصيف صلاح الدين ٢	800	36°24'45"N	36°23'12"N
مصيف صلاح الدين ٣	السهل الشمالي لجبل مصيف صلاح الدين ٣	700	44°10'24"E	36°26'33"N
مصيف صلاح الدين ٤	السهل الشمالي الغربي لجبل مصيف صلاح الدين ٤	600	44°6'33"E	36°26'17"N

المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على برنامج Arc GIS ver. 9.2

## خريطة (١٢) المحطات المقترحة في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على الجدول (٢).

## الاستنتاجات:

يعد توزيع المحطات المناخية ذا أهمية بالغة ضمن الخريطة الجغرافية لأية منطقة، ولاسيما إذ تم مراعاة الشروط والمعايير الخاصة بإقامة المحطة المناخية، وذلك لإعطاء الصورة الواضحة والحقيقية لعناصر المناخ ضمن المنطقة، فضلاً عن ضرورة مراعاة الجانب الطبيعي في عملية انتخاب مواقع لإقامة المحطات إذ يؤثر توزيع التضاريس في دقة قياس أجهزة الرصد الجوي ضمن المحطة، ولاسيما عامل الارتفاع والمواجهة من الرياح والكتل الهوائية الهابة على المنطقة...

### ويتكون شمال العراق من منطقتين هما:

- ١- المنطقة الجبلية وتشمل محطات (دهوك، السليمانية، صلاح الدين، وراحو).
  - ٢- المنطقة المتموجة وتشمل محطات (الموصل، وتلعفر، وسنجار، وربيعة، واربيل، وكركوك).
- وقد تم الاعتماد في انتخاب مواقع إضافية للمحطات المناخية ضمن شمال العراق على الشروط والمعايير المعتمدة في فتح المحطة المناخية وهي:
- ١- معيار المسافة ضمن المناطق الجبلية المحدد ما بين ١٠٠ إلى ٢٥٠ كم، وقد لوحظ من خلال تطبيق الحد الأدنى من هذا المعيار تغطية أجزاء المنطقة الشمالية كافة بخدمة المحطات المذكورة المتوافرة فيها وفقاً للخريطة المعدة.
  - ٢- معيار الارتفاع عن مستوى سطح البحر (التباين المكاني في توزيع العناصر المناخية) وهو معيار واضح الأهمية لما تمتاز به منطقة شمال العراق، ولاسيما الجبلية منها من تأثير وتأثر التضاريس بالعوامل المناخية كالحرارة والإشعاع الشمسي واختلاف كمية التساقط والضغط الجوي عند الارتفاع والمناطق المعاكسة (ظل المطر).
  - ٣- معيار مواجهة الكتل الهوائية الهابة على شمال العراق ولاسيما الكتلة الهوائية البحرية القطبية MP والبحرية المدارية MT المسببة لحدوث امطار غزيرة فوق المنطقة الجبلية ولاسيما للمناطق المواجهة لها.

لذا دعت الضرورة إلى إقامة محطات معززة للمحطات المتوافرة ضمن الجهات الأربعة لها نظراً لوقوعها في المنطقة الجبلية والمتموجة والمتأثرة بعامل التضرس في قياسات العناصر المناخية، مما لايعطي الدقة المطلوبة في القياس بالذات لهذا العامل نظراً لوقوع المنطقة ضمن منطقة متضرسة بالتحديد، وأيضاً تم الأخذ بعين الاعتبار العوامل الأخرى كاتجاه الضوء والرياح والكتل الهوائية في تحديد تلك المواقع المفترضة لإقامة المحطات المناخية، فضلاً عن العوامل الأخرى.

وقد تم اقتراح عشرين موقعاً في جهات متباينة من المحطات الأصلية منها تقع ضمن جهة واحدة أو أكثر من جهات سفوح الجبل الأربعة معززة للمحطة الحالية، ليكون هناك امكانية في



قياس العناصر المناخية من الاتجاهات كافة ورصد تبايناتها وفقاً للمتغيرات المذكورة نظراً لطبيعة سطح المنطقة المتضرسة، وكما تم توضيحه ضمن الجدول (٢) والخريطة (١٢) الآتيتين.

### التوصيات:

#### توصل البحث إلى التوصيات الآتية:-

- ١- ضرورة إعادة النظر من قبل الجهات المختصة في توقيع محطات إضافية للمحطات المناخية الحالية لمواكبة التقدم العلمي الحاصل في الدراسات الخاصة بالبيانات المناخية وتوزيعها الجغرافي.
- ٢- توفير محطات مناخية محمولة بالبالونات في المناطق الشديدة التضرس من شمال العراق للتوصل إلى دقة قياس العناصر المناخية وذلك لصعوبة إقامة محطات مناخية أرضية هناك.
- ٣- توفير خرائط لعناصر المناخ المقاسة مرفقة مع البيانات الخاصة بتلك العناصر بشكل دوري لمساعدة الباحثين المختصين بدراساتهم المختلفة في موضوع التوزيعات الجغرافية للعناصر المناخية على اختلافها.

### المصادر:

- ١- ابراهيم شريف، الموقع الجغرافي للعراق واثره في تاريخية العام حتى الفتح الاسلامي، بحث مقدم للحصول على درجة الدكتوراه، الجزء الاول، كلية الآداب، جامعة الاسكندرية، مطبعة شفيق، بغداد، بدون سنة، ص ٨١.
- ٢- د. جاسم محمد الخلف، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، ط ٢، مطبعة لجنة البيان العربي، القاهرة، ١٩٦١، ص ٦٠-٦١.
- ٣- سرى بدر حسين، الترابط المكاني للهطول المطري شمال دائرة عرض (٣٦°) في العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠٠٨، ص ٥-٦.
- ٤- د. عادل سعيد الراوي ود. قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، جامعة بغداد، سنة ١٩٩٠، ص ٥٢.
- ٥- جهاد علي الشاعر، جغرافية المناخ (٢) دراسات في المناخ الاقليمي، جامعة دمشق، ٢٠٠٤-٢٠٠٥، ص ٢٥-٢٦.
- ٦- د. علي حسن موسى، جغرافية المناخ (١)، جامعة دمشق، ٢٠٠٤-٢٠٠٥، ص ٧٥.
- ٧- د. جهاد علي الشاعر، مصدر سابق، ص ٢٥-٢٦.
- ٨- د. علي حسن موسى، مصدر سابق، ص ٧٥.
- ٩- د. عادل سعيد الراوي ود. قصي عبد المجيد السامرائي، مصدر سابق، ص ٥٥-٥٦.
- انظر أيضاً: د. نعمان شحادة، المناخ العملي، ط ٢، الجامعة الاردنية، ١٩٨٣، ص ١٤.
- (\*) المحطات المناخية الرئيسية: وهي محطات الأرصاد الجوية التي يتوفر فيها أجهزة قياس كافة العناصر المناخية.
- ١٠- د. علي حسين موسى، مصدر سابق، ص ٧٥-٧٧.
- ١١- د. نعمان شحادة، المناخ العملي، مصدر سابق، ص ١٥.

- ١٢- د. علي حسن موسى، مصدر سابق، ص ٧٥.
- ١٣- د. نعمان شحادة، علم المناخ، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٩، ص ٢٥٩-٢٦٠.
- ١٤- رأي ك. لنزلي الصغير وآخرون، الهيدرولوجيا للمهندسين، ط٢، شركة ماكجرو هيل للكتب، ترجمة د. علي اسماعيل الجوهرى، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٣، ص ١٢٨-١٢٩.
- ١٥- د. عبد الاله رزوقي كربل و د. ماجد السيد ولي محمد، علم الطقس والمناخ، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٦، ص ٣٢٧-٣٢٨.
- ١٦- أحمد سعيد حديد وآخرون، المناخ المحلي، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٢، ص ٢٠٧-٢٠٩.
- ١٧- حمدة حمودي شيت العبيدي، اثر التطرف المناخي على بيئة الاقليم المتموج في العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة تكريت، ٢٠٠٤، ص ٣٢.
- ١٨- د. قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ والاقاليم المناخية، اليازوزي، عمان، ٢٠٠٨، ص ٦٤-٦٥.
- ١٩- اوستر ملر، علم المناخ، تعريب، د. محمد متولي، مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٧٢، ص ٥٧-٦٣.
- ٢٠- د. قصي عبد المجيد السامرائي، مصدر سابق، ص ٦٣-٦٤.
- ٢١- د. عادل سعيد الراوي، د. قصي عبد المجيد السامرائي، مصدر سابق، ص ٥٣.
- ٢٢- د. علي حسين الثلث، مناخ العراق، ترجمة: ماجد السيد ولي محمد، وعبد الاله رزوقي كربل، جامعة البصرة، ١٩٨٨، الصفحات: ١٠ و ١٩

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.