دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ في محافظة المثنى بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية
المصدر:	الخليج العربي
الناشر:	جامعة البصرة - مركز دراسات البصرة والخليج العربي
المؤلف الرئيسي:	الجياشي، فيصل لفتة هدام
مؤلفين آخرين:	ياسين، بشرى رمضان، الطائي، اياد عاشور حمزة(م. مشارك)
المجلد/العدد:	مج47, ع1,2
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2019
الصفحات:	69 - 87
رقم MD:	1030184
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	EcoLink
مواضيع:	نظم المعلومات الجغرافية، خرائط الطقس، الإرصاد الجوية، العراق
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1030184

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

The cartographic representation for climate elements in the province of Muthanna by using geographic information systems

Researcher Faisal Lefth Hadam Aljayashi
Prof. Dr. Bushrah Ramdhan Yassin
College of Education for Human Sciences
The University of Basrah

Prof. Dr. Ayad Ashour Hamza al-Tai
College of Education - Ibn Rushd
The University of Baghdad.

Abstract:

There are multiple ways of distributing quantitative and non-quantitative phenomena in the methods of representation of cartography, in terms of their representation, and the methods used in their design. The study dealt with the representation of the climate components affecting crop cultivation in Muthana governorate, which was limited to the method of dividing lines in the presentation of the available statistical data. The study found that there is a difference in the characteristics of climate elements in Muthana governorate (2000_2017).

التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ في محافظة المثنى بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية(*)

الباحث.فيصل لفته هدام الجياشي(**) أ.د.بشرى رمضان ياسين(***)
كلية التربية للعلوم الانسانية/جامعة البصرة
أ.د. اياد عاشور حمزة الطائي(****)
كلية التربية_ابن رشد/ جامعة بغداد

المستخلص:

تتعدد طرق توزع الظاهرات الكمية وغير الكمية في طرائق التمثيل الكارتوكرافي ،من حيث تمثيلها، والاساليب المتبعة في تصميمها.تناولت هذه الدراسة تمثيل عناصر المناخ في محافظة المثى خرائطيا، وقد تم الاقتصار على طريقة خطوط التساوي في عرض البيانات الاحصائية المتوفرة. وأعتمد البحث في التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ على برامج نظم المعلومات الجغرافية. وقد توصلت الدراسة الى امكانية تمثيل عناصر المناخ خرائطيا بعدة طرق الا ان افضلها هي طريقة خطوط التساوي، فضلا" عن ذلك تبين ان هناك تبايناً في خصائص عناصر المناخ في محافظة المثنى للمدة (٢٠٠٠م _٢٠١٧م).

* البحث مستل من اطروحة الباحث الاول الموسومة (التمثيل الخرائطي لتصنيف استعمالات الارض الزراعية في محافظة المثنى باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية)

** Email:- Fal_SU1973@yahoo.com

*** Email:- bushraa60@yahoo.com

**** Email:- ayadaltaie@gmail.com

المقدمة:

ان الهدف من الخريطة هو فهم وتفسير الظواهر الطبيعية والبشرية على سطح الارض الذي تمثل خرائط التوزيعات احد انواعها.وتعد الخريطة وثيقة رسمية على كافة الاصعدة الاقليمية والقومية والدولية.تقدم نظم المعلومات الجغرافية Geographical Information Systems اساليب متطورة في عمليات ادارة قواعد البيانات الجغرافية،لما تمتاز به من ادوات البحث السريع وفي عمليات الاستفسار،فضلا عن احتوائها على واجهة رسم تمكن من عمليات الرسم بسرعة ودقة عاليتين.لذا تم في هذا البحث الاعتماد في التمثيل الخرائطي لعناصر في محافظة المثنى على برامج نظم المعلومات الجغرافية ، وقد اظهرت الدراسة امكانية الاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية في ابراز التباين بين عناصر الظاهرة المناخية في منطقة الدراسة.اذ تم الاعتماد على البيانات المناخية للمدة (٢٠٠٠م _٢٠١٧م) الصادرة من الهيئة العامة للأنواء الجوية.

مشكلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث على شكل تساؤل يحاول الباحث الاجابة عنه، وهو هل هناك امكانية من تمثيل عناصر المناخ خرائطيا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية؟

فرضية البحث:

افترضت الدراسة ان هناك امكانية لنظم المعلومات الجغرافية GIS في تمثيل البيانات الإحصائية لعناصر المناخ المؤثرة على زراعة المحاصيل في محافظة المثنى خرائطيا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

الموقع الجغرافي والمساحة:

يعد الموقع الجغرافي من الاسس الطبيعية التي يهتم بها الجغرافيون ،وللموقع تأثير مهم في استعمالات الأرض الزراعية من خلال سهولة تحقيق الوصول والاتصال بالأقاليم الأخرى. والموقع الجغرافي من العوامل المؤثرة على الانتاج الزراعي لأنه يعني المسافة

الجغرافية (الحقيقية)،وما يرتبط بها من مسافة زمنية (الوقت المستغرق) ومسافة اقتصادية[١]، في حين يتحدد الموقع الفلكي بدوائر العرض وخطوط الطول ، وهو موقع قيمته ثابتة لا تتغير[٢].

تقع محافظة المثنى في الجزء الجنوبي الغربي من العراق، تمتد بين دائرتي عرض(٢٩ً٥_ ٤٣ً٥ ٣١°) شمالا وخطي طول (٥٥َ ٤٣_ ٣٢َ ٤٦°) شرقا،تحدها من الشمال محافظة القادسية ومن جهة الشرق محافظتا ذي قار والبصرة ومن الغرب محافظة النجف،اما من جهة الجنوب المملكة العربية السعودية.

تبلغ مساحة منطقة الدراسة (٥٣١٧٢ كم٢) ، أي ما يعادل (٢١٢٦٨٠٨ دونم) ،وتشكل بهذا نسبة مقدارها (١٢,٢٢%) من مساحة العراق البالغة (٤٣٤١٢٨ كم٢).يلاحظ الخريطة(١).

خريطة(١)الموقع الجغرافي لمحافظة المثنى من العراق

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على الهيئة العامة للمساحة ،خريطة العراق الادارية، مقياس ١٥٠٠، ١:٠٠٠، لسنة ٢٠٠٨.

الخصائص المناخية:

يُعد المناخ احد الخصائص الطبيعية المؤثرة في تحديد التوزيع الجغرافي للسكان في منطقة ما دون غيرها، والمناخ بعناصره المختلفة يؤدي دوراً رئيساً في النشاط الزراعي، إذ أن كل محصول يحتاج إلى طبيعة مناخية معينة تختلف أهميتها من محصول لآخر.

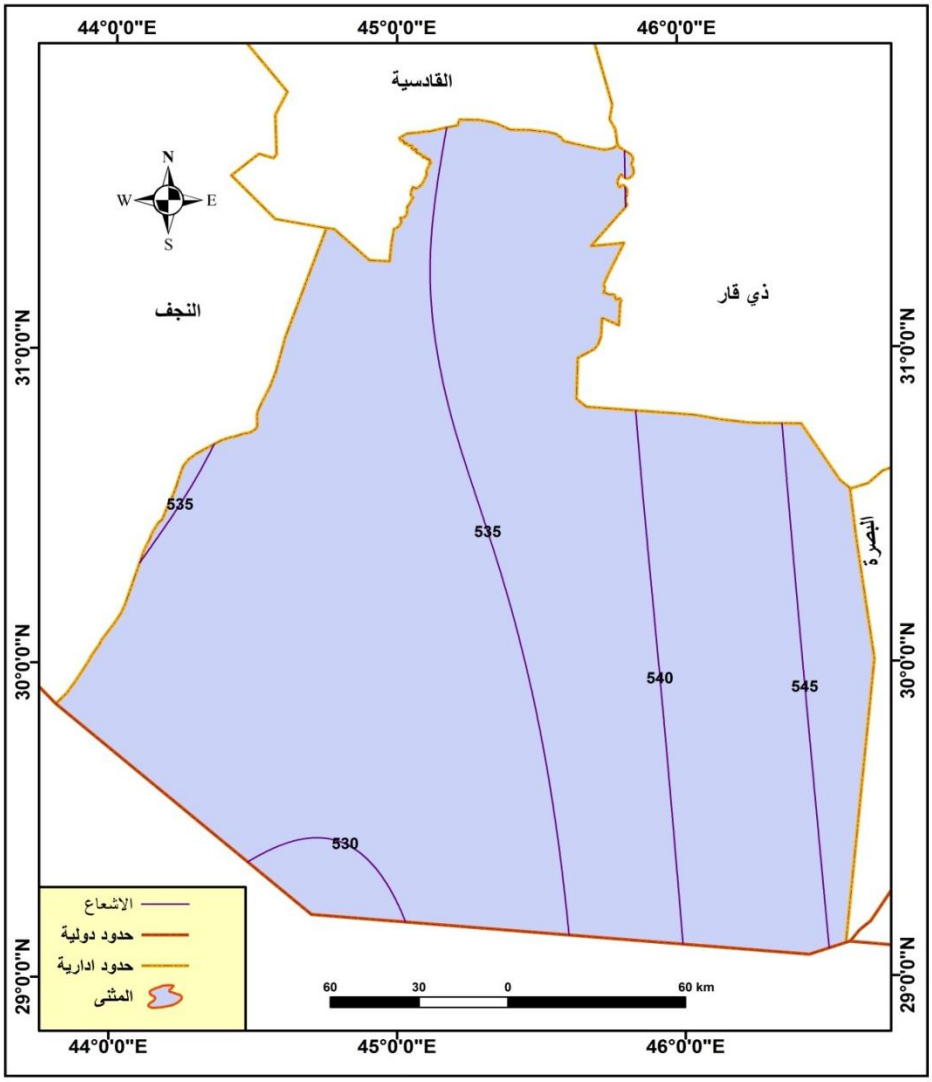
ولغرض التعرف على الخصائص المناخية وعرضها خرائطيا فان خطوط التساوي تعد من أنجح الطرق لتمثيلها ،اذ تحصر بينها سطوحا احصائية ذات قيم كمية محدودة لها موقع وامتداد واضح الحدود وترسم على اساس مرورها بالنقاط ذات القيم المناخية المتساوية سواء كانت نقاط حقيقية ام نقاط بينية (بين نقاط التحكم) التي يتم استخراجها على اساس الطريقة الرياضية[٣].

١- الاشعاع الشمسي:

تعرف الأشعة الشمسية، بأنها موجات كهرومغناطيسية تنجم عن تفاعلات كيميائية تحدث في الشمس ذاتها ، والإشعاع الشمسي يشع في جميع الاتجاهات ولا يصل منه إلى الأرض إلا جزء ضئيل [٤].

يتضح من تحليل الخريطة(٢) ان خطوط تساوي الاشعاع الشمسي تزداد باتجاه الجنوب الشرقي،اذ يمر خط التساوي (٥٤٥ ملي واط/س٢) في اقصى الجنوب الشرقي،في حين يمر خط التساوي(٥٣٥ ملي واط/س٢) في الجزء الغربي من محافظة المثنى.يتبين من الجدول(١) ان المعدلات الشهرية لكمية الاشعاع الشمسي تزداد في اشهر الصيف عنها في اشهر الشتاء، ويرجع ذلك الى تعامد الشمس في هذا الفصل ،اذ بلغت اعلى قيم للاشعاع الشمسي في شهر حزيران،اذ بلغ (٧٨٨ ملي واط/سم٢)،بينما بلغت اوطئ القيم لكمية الاشعاع الشمسي في شهر كانون الاول،اذ بلغت (٣٠٥ ملي واط/سم٢)،في حين بلغ المعدل العام لكمية الاشعاع الشمسي الواصلة الى منطقة الدراسة (٥٤١ ملي واط/سم٢).

خريطة (٢) المعدلات الشهرية لكمية الاشعاع الشمسي في محافظة المثنى للمدة(٢٠٠٠_٢٠١٧)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١)

جدول(١) المعدل الشهري والسنوي لعناصر المناخ لمحافظة المثنى للمدة (٢٠٠٠_٢٠١٧)

الشهور / العناصر	الاشعاع الشمسي ب(ملي واط/سم٢)	الحرارة (مْ)	الامطار ب(ملم)	سرع الرياح م/ثا	معدل الرطوبة النسبية %	التبخر السنوي/ملم
كانون الثاني	٣٠٦	١٢،١	٢٦،١	٢،٩	٦٧	٧٧
شباط	٣٩٩	١٤،٣	٢٣،٣	٣،٦	٥٤	١١٢
آذار	٤٨٥	١٨،٦	٢٠،٤	٣،٧	٤٧	١٩٣
نيسان	٥٩٦	٢٥،٣	١٥،٢	٣،٣	٣٥	٢٨٤
مايس	٦٩٢	٣١،٦	٤،٨	٣،٨	٢٣	٤٠٢
حزيران	٧٨٨	٣٥،٤	٠	٤،١	٢١	٥٢١
تموز	٧٨٠	٣٨،٥	٠	٣،٧	٢٠	٥٩٥
آب	٧٠٨	٣٧،٦	٠	٣،١	٢٢	٥٣٣
أيلول	٦٠٥	٢٣،٨	١،٣	٢،٩	٢٤	٣٩١
تشرين الأول	٤٨٧	٢٧،٦	٤،٦	٢،٦	٣٢	٣٠٦
تشرين الثاني	٣٥١	١٩،١	١٩،٥	٢،٤	٥١	١٤٧
كانون الأول	٣٠٣	١٢،٣	٣١،٧	٢،٩	٦٥	٨١
المعدل	٥٤١	٢٤،٦	١٤٦،٩	٣،٢	٣٨,٤	٣٦٤٢

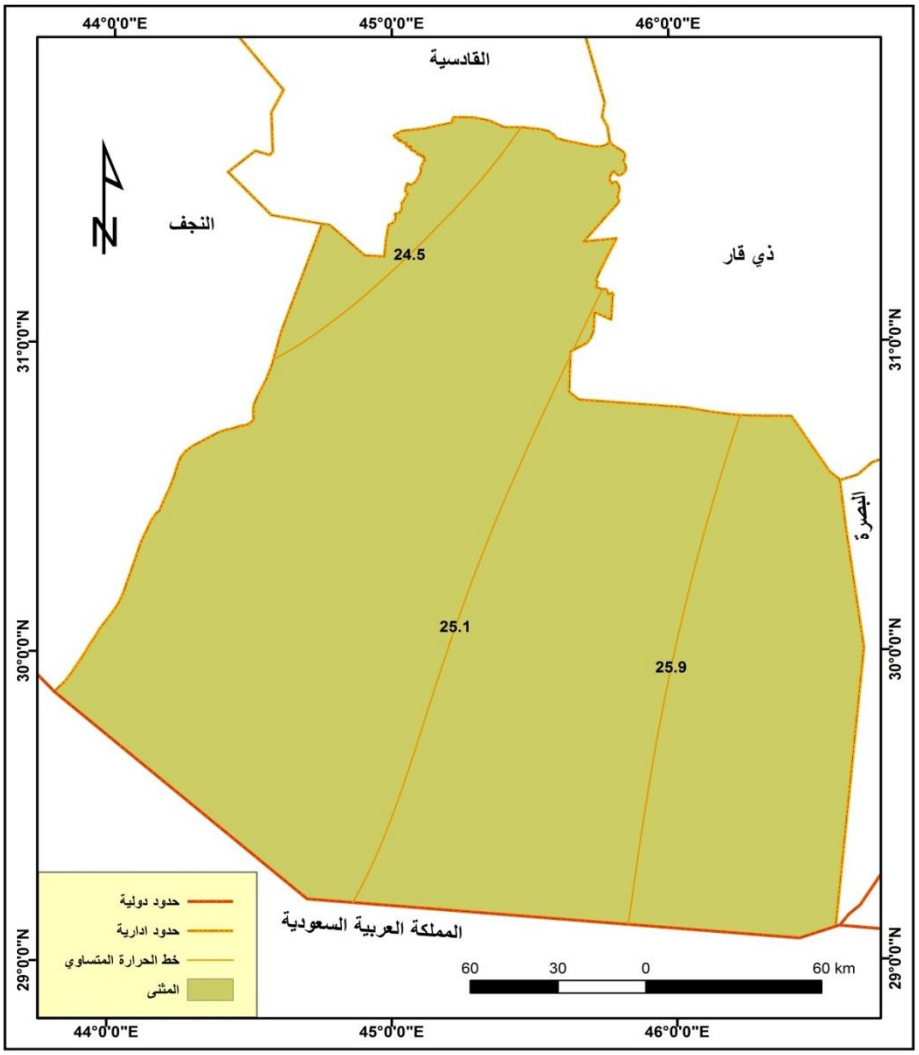
المصدر: الباحثين بالاعتماد على: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، (بيانات غير منشورة)، ٢٠١٨.

٢- درجة الحرارة :

تعد درجة الحرارة من أكثر عناصر المناخ أهمية ،إذ أن لها تأثيراً مباشراً في الضغط الجوي وتبعا لذلك في حركة الرياح والأمطار ومعدلات التبخر.اذ تؤثر درجة الحرارة في توزيع السكان وكثافتهم ،فالتطرف الشديد في درجات الحرارة يؤثر سلبا على حياة الانسان وهذا يظهر جليا في المناطق القطبية والصحاري الحارة التي تتصف بندرة الحياة البشرية باستثناء الاقوام التي تكيفت للعيش فيها.فضلا عن ذلك فان درجة الحرارة تؤثر على النشاطات الزراعية والاهم من ذلك هو توزيعها الجغرافي وأوقات نموها، فعن طريق الحرارة والرطوبة وأشعة الشمس يستطيع النبات القيام بجميع وظائفه الفيزيولوجية مثل التنفس والنمو وامتصاص الماء والهواء والمواد الاولية، وكل هذه العملية تكتمل في حدود مناسبة لدرجة الحرارة ، فتسمى بالحد الاعلى، والحد الادنى ، والدرجة المثالية(٥).

يتبين من الخريطة(٣) ان درجات الحرارة تزداد باتجاه الجنوب الشرقي ،اذ يمر خط تساوي الحرارة(٢٤،٥ مْ) شمال غرب محافظة المثنى، في حين يمر خط تساوي الحرارة(٢٥،٩مْ) في الجزء الجنوبي الغربي منها. وتشير معطيات الجدول السابق ان معدلات درجات الحرارة تبدأ بالارتفاع اعتباراً من شهر اذار،اذ بلغ معدل الحرارة خلاله (١٨،٦مْ) ،ثم تستمر بالارتفاع الى ان تصل اعلاها في شهري تموز وآب،اذ بلغ معدل درجات حرارتهما (٣٨،٥ مْ و٣٧،٦ مْ)على التوالي، وبعد ذلك تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض التدريجي في الاشهر التي تليهما ،حيث يصل ادنى معدل للحرارة في شهر كانون الثاني، اذ بلغت (١٢،١مْ).اما المعدل العام لدرجة الحرارة فقد بلغ (٢٤،٦ مْ).

خريطة(٣) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة في محافظة المثنى للمدة(٢٠٠٠_٢٠١٧)



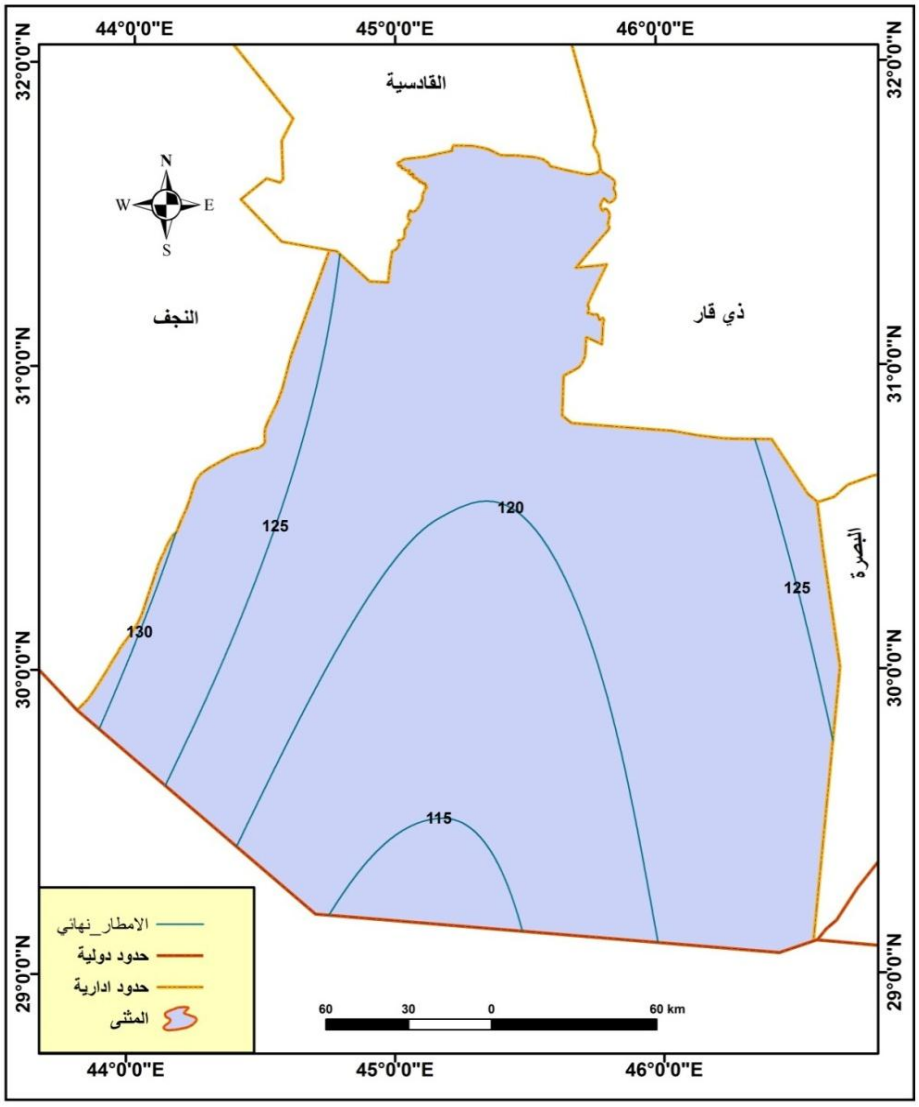
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١)

٣- الامطار

تعد الأمطار من العناصر المناخية التي لها دور كبير في حياة الانسان،اذ تعتبر المورد الاساس للمياه على سطح الارض،فضلا عن تاثيرها على استغلال الأراضي الزراعية في كثير من مناطق العالم، ألا أن أهميتها هذه تقل في منطقة الدراسة وذلك لقلة كميتها وتباين سقوطها من سنة الى أخرى ومن شهر الى آخر خلال السنة الواحدة. وتعد الامطار احد العناصر المناخية المهمة والتي تمتلك التأثير المباشر في طبيعة وتوزيع النبات على سطح الارض،.تشير الخريطة (٤) ان كمية الامطار الساقطة تزداد كلما اتجهنا شمال غرب منطقة الدراسة ، حيث يلاحظ ان خط المطر المتساوي (١٣٠ ملم) يمر في اقصى الجهة الشمالية الغربية من منطقة الدراسة , في حين يمر خط المطر المتساوي (١١٥ملم) في الجهة الجنوبية منها .

يتبين ان المعدلات الشهرية لكمية الامطار الساقطة في منطقة الدراسة تتباين من شهر الى آخر، اذ يبدأ سقوط الامطار في شهر تشرين الاول، فقد بلغ مجموع كمية الامطار الساقطة خلال هذا الشهر على منطقة الدراسة بمقدار(٤،٦ملم) ،ثم تبدأ بالارتفاع التدريجي لتصل الى (١٩،٥ملم) في شهر تشرين الثاني ،لتصل الى ذروتها في شهر كانون الاول،اذ بلغت (٣١،٧ملم)،في حين بلغ مجموع التساقط السنوي(١٤٦،٩.ملم).

خريطة(٤) المعدلات الشهرية كمية الامطار في محافظة المثنى للمدة (٢٠٠٠_٢٠١٧)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١)

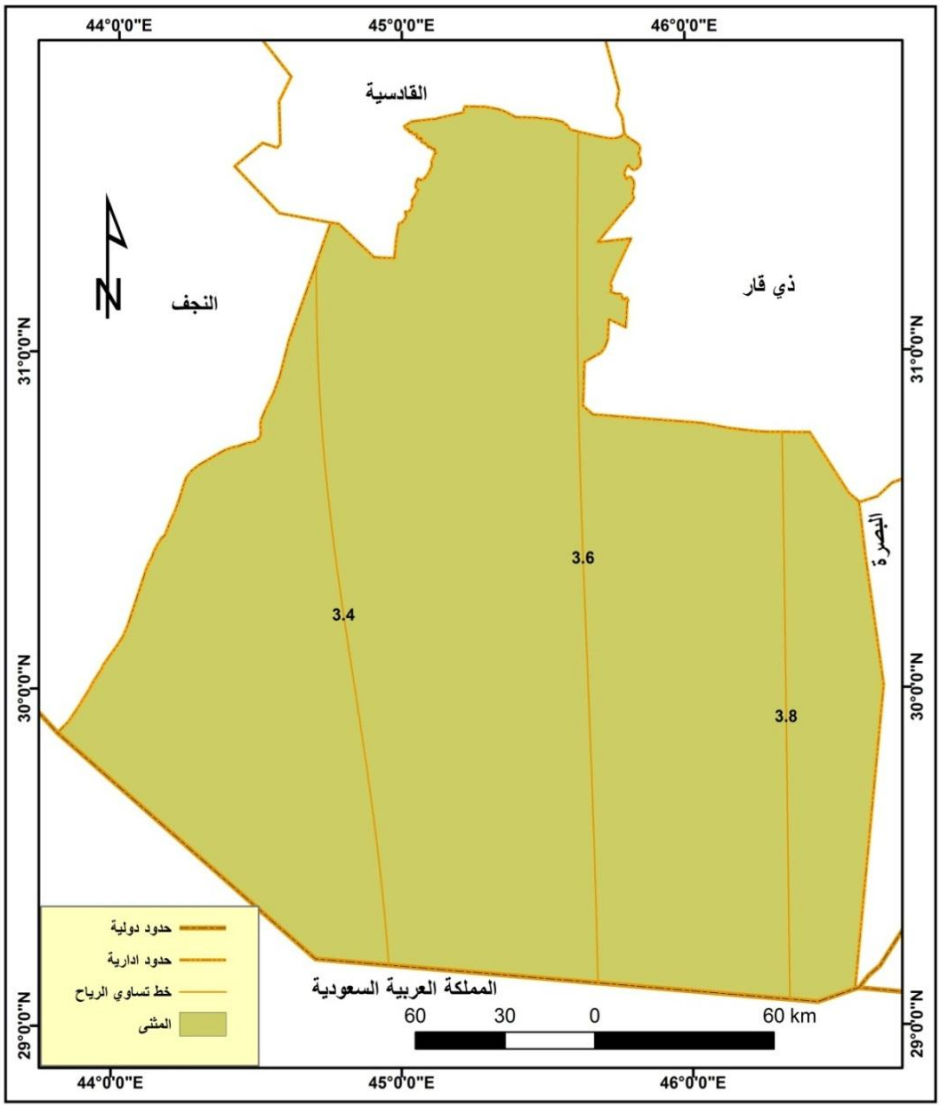
٤- الرياح :

يُقصد بالرياح الحركة الافقية للهواء الموازية لسطح الارض. وتعد الرياح احد العناصر المناخية المؤثرة على فعاليات الانسان وبالاخص العمليات الزراعية.اذ تعمل الرياح على جلب الامطار وتلطيف درجات الحرارة .فضلا عن الاثار الاخرى ،وللرياح تثتير مباشر على المحاصيل الزراعية بشكل إيجابي وسلبي ،فالأثر الإيجابي للرياح يتمثل في كونها تعمل على نشر حبوب اللقاح وحدوث تبادل حراري بين النبات والهواء(٦).

اما التأثير السلبي للرياح في المحاصيل الزراعية ،فهي تعد عاملا أساسيا في نقل الأمراض والحشرات وبذور الأدغال من مكان الى آخر، وان الرياح الحارة تكون اكثر خطورة في نقل الأمراض والآفات من الرياح الباردة لان ارتفاع درجة حرارة الرياح يساعد على عملية تفقيس البيوض وينشط من تكاثر الأمراض، كما أن الرياح تعمل كعارض لعمليات المكافحة التي يقوم بها الإنسان للحد من انتشار الأمراض أو الآفات الزراعية حيث تنقل هذه السموم وتنشرها في الحقل مما يشكل خطراً على الثروة الحيوانية وخاصة خلايا النحل(٧)، فضلا عن ذلك فالرياح الشديدة تعمل على تكسير الاغصان ،وسقوط الاوراق،واضطجاع بعض النباتات على الارض وقلعها من جذورها.

يلاحظ من الخريطة(٥) ان سرع الرياح تزداد كلما اتجهنا جنوب شرق منطقة الدراسة ،اذ يمر خط الرياح المتساوي(٣،٨ م/ثا) في الجزء الجنوبي الشرقي، في حين يمر خط الرياح المتساوي (٣،٤ م/ثا) في الجزء الشمالي الغربي من محافظة المثنى. وتشير معطيات الجدول ان سرع الرياح في منطقة الدراسة تختلف من شهر الى آخر ،اذ سجلت اعلى سرع لها في شهر حزيران ،اذ بلغت (٤،١ م/ثا).في حين بلغت ادنى سرع للرياح في شهر تشرين الثاني ، اذ بلغت (٢،٤ م/ثا)،اما المعدل العام لسرع الرياح في منطقة الدراسة فقد بلغ (٣،٢ م/ثا).

خريطة(٥) المعدلات الشهرية لسرع الرياح في محافظة المثنى للمدة(٢٠٠٠_٢٠١٧)



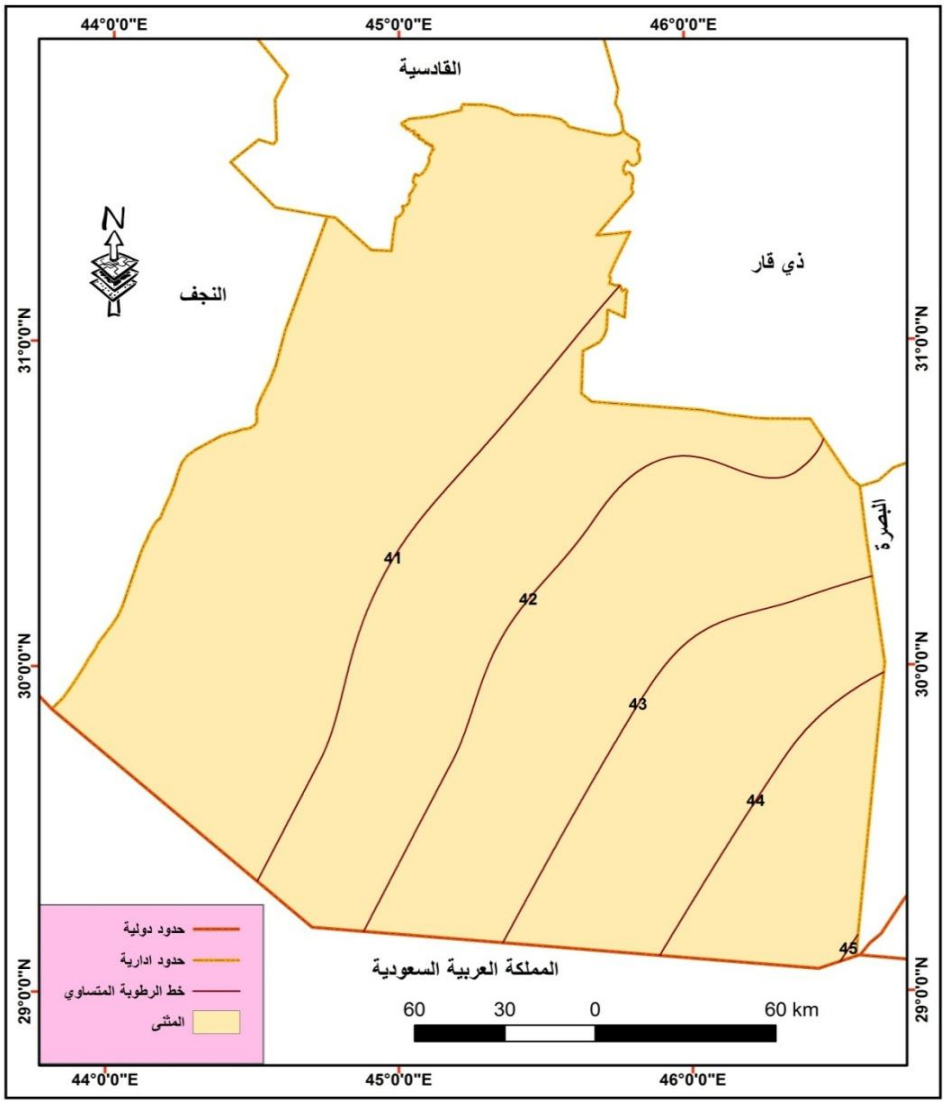
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١)

٥- الرطوبة النسبية :

الرطوبة النسبية هي عبارة عن نسبة بخار الماء في الهواء، وهي احد العناصر المناخية الهامة في العمليات الزراعية ،اذ تعتمد عملية التساقط على كمية الرطوبة الموجودة في الهواء ،فضلا عن الدور الذي تلعبه في تعديل درجات الحرارة.ان وجود الرطوبة العالية مع ارتفاع درجات الحرارة تشكل بيئة مثالية لتكاثر الآفات والحشرات وانتشار الأمراض النباتية[٨].اما انخفاض نسبة الرطوبة في الهواء فان له آثاراً سلبية على حياة الانسان ونشاطاته الاقتصادية ،اذ تؤدي ارتفاع الرطوبة الى صعوبة التنفس ،فضلا عن بعض الاثار السلبية على النبات.اذ يؤدي انخفاض الرطوبة خاصة إذا اتفق ذلك مع ارتفاع درجة حرارة الهواء فانه يقوم بسلب الرطوبة من النباتات الأمر الذي يؤدي إلى زيادة امتصاصها للمياه عن طريق جذورها لتعويض المفقود عن طريق النتح مما يؤدي بالنتيجة إلى توقف العمليات الحياتية للنباتات وبالتالي هلاكها، أما إذا انعدمت المياه في منطقة الجذور فان ذلك يؤدي إلى إصابة النباتات باللفحة (تيبس الأوراق) وخاصة محاصيل الخضراوات مما يؤدي أيضا إلى هلاك النباتات[٩].

تشير الخريطة(٦) ان معدلات الرطوبة النسبية تتوافق مع معدلات درجات الحرارة ،حيث ترتفع باتجاه الجنوب الشرقي في منطقة الدراسة، اذ يمر خط الرطوبة المتساوي(٤١%) في وسط محافظة المثنى، في حين يمر خط الرطوبة المتساوي (٤٥%) في الجزء الجنوبي الشرقي منها. ان كمية الرطوبة النسبية تنخفض خلال الصيف والعكس صحيح في فصل الشتاء، ويعود سبب ذلك الى تساقط الامطار شتاءا على منطقة الدراسة، سجل شهر كانون الثاني اعلى نسبة للرطوبة النسبية،اذ بلغ (٦٧%) ،في حين سجل شهر تموز ادنى نسبة للرطوبة النسبية ،اذ بلغ (٢٠%)،في حين بلغ المعدل العام للرطوبة النسبية (٣٨,٤%).يلاحظ الجول اعلاه.

خريطة(٦) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في محافظة المثنى للمدة(٢٠٠٠_٢٠١٧)



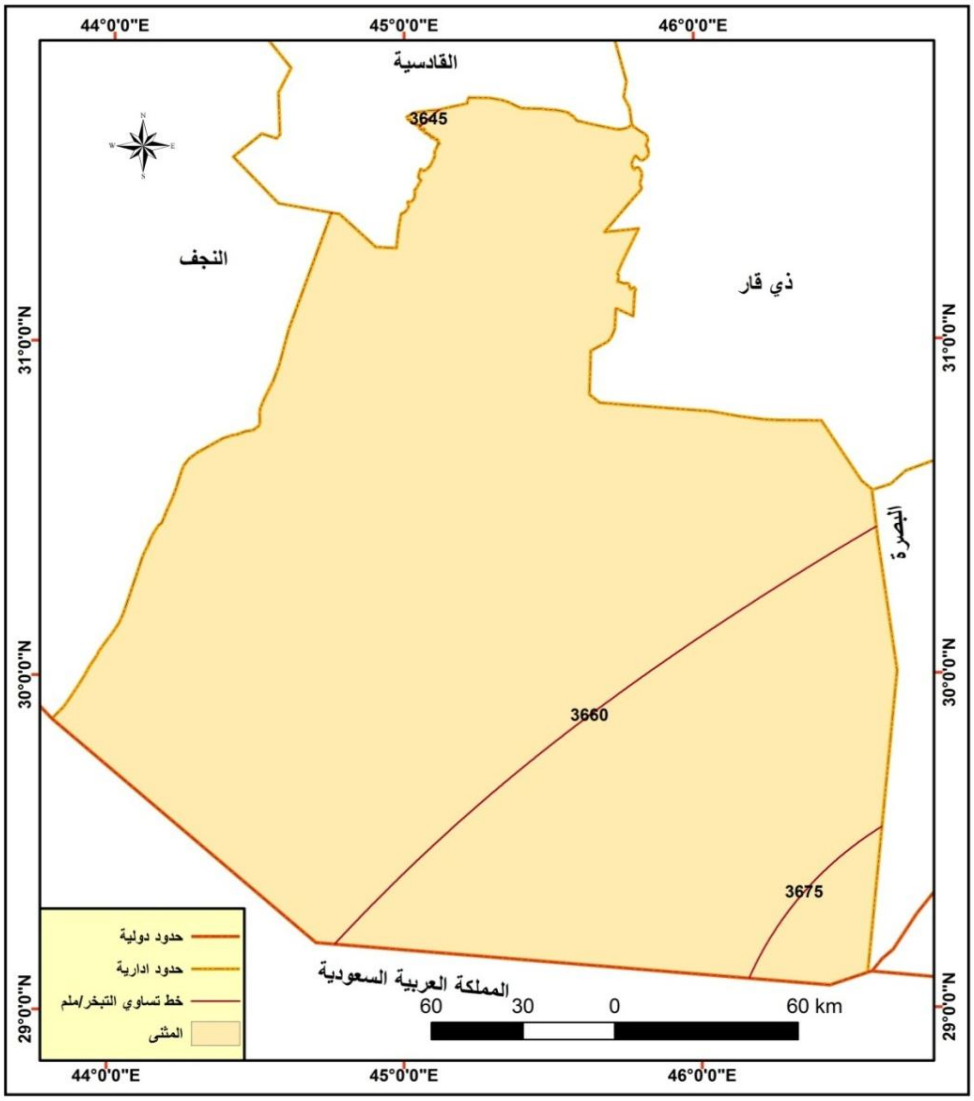
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١)

٦- التبخر:

يُعرف التبخر بانه تحول الماء من الحالة السائلة او الصلبة الى الحالة الغازية. يؤثر ارتفاع التبخر بشكل سلبي على الحياة النباتية بشكل عام وعلى زراعة ونمو المحاصيل بشكل خاص ،ويتمثل اثر التبخر في وجود علاقة طردية بين كمية التبخر وحاجة المحاصيل الزراعية للمياه، فكلما زادت كمية التبخر كلما زادت حاجة المحاصيل الزراعية للمياه، وكلما قلت كمية التبخر قلت معها حاجة المحاصيل الزراعية للمياه.فضلا عن ذلك يرتبط التبخر بعلاقة طردية مع بعض العناصر المناخية الاخرى كالإشعاع الشمسي، ودرجات الحرارة ، والرياح ، مما يعني ارتفاع معدلات التبخر بارتفاع قيم تلك العناصر، ويرتبط بعلاقة عكسية مع الرطوبة النسبية،اذ تنخفض قيمه مع ارتفاع الرطوبة النسبية.

تشير خريطة (٧) أن معدلات التبخر تزداد من الاتجاه الشمالي الغربي نحو الاتجاه الجنوبي الشرقي،اذ يلاحظ ان خط تساوي التبخر (٣٦٤٥ ملم) يمر في الجزء الشمالي الغربي من محافظة المثنى،في حين يمر خط التساوي(٣٦٧٥ ملم) في الجزء الجنوبي الشرقي منها. يتبين من الجدول السابق ان قيم التبخر ترتفع في الاشهر الجافة ، اذ سجلت اعلى قيم التبخر في محافظة المثنى في شهر تموز،اذ بلغت(٥٩٥ ملم)،وذلك لارتفاع درجات الحرارة ،فضلا عن انخفاض قيم الرطوبة النسبية،في حين سجل شهر كانون الثاني ادنى قيم للتبخر،اذ بلغت (٧٧ملم)، وهذا يعكس العلاقة العكسية بين التبخر والرطوبة النسبية.

خريطة(٦) المعدلات السنوي لمقدار التبخر في محافظة المثنى للمدة(٢٠٠٠_٢٠١٧)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١)

الاستنتاجات:

اظهرت الدراسة ان هناك امكانية لنظم المعلومات الجغرافية GIS في تمثيل البيانات الإحصائية لعناصر المناخ المؤثرة على زراعة المحاصيل في محافظة المثنى خرائطيا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.كما اظهرت الدراسة ان لنظم المعلومات الجغرافية القدرة في تمثيل البيانات الاحصائية على هيئة خرائط رقمية،يمكن الاستفادة منها عند اجراء عمليات التعديل،فضلا عن سهولة حفظها وتداولها.فضلا عن ذلك تبين من الدراسة ان قيم عناصر المناخ في محافظة المثنى تتباين مكانيا تبعا لعدة اسباب منها اتساع مساحة منطقة الدراسة.

الهوامش:

١- محمد محمود ابراهيم الديب ، جغرافية الزراعة ،ط٢،مكتبة الانجلو المصرية ،القاهرة ، ١٩٩٥م ص ٢٤٩ .

٢- زين الدين عبد المقصود ،البيئة والانسان ، منشأة المعارف الاسكندرية ، ١٩٨١ .ص١٩.

٣- مصطفى السويدي ، استخدام خطوط التساوي في تحديد الاقاليم الجافة على الخرائط المناخية باسلوب رياضي ، مجلة ابحاث البصرة ، العدد ٩ ، ج٢ ، ١٩٩٣ ، ص ٨٨ – ٩٢ .

٤- يحيى فرحان وآخرون ، مدخل إلى الجغرافية الطبيعية ، القاهرة ، الشركة العربية المتحدة ، ٢٠٠٩ ، ص ٢٠٤ .

٥- نعمان شحاذة ، الجغرافية المناخية ، ط٤ ، دار المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان، الاردن، ١٩٩٢. ص٩٣.

٦- عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، مصدر سابق، ص١٩٣.

٧- المصدر نفسه، ص١٩٤.

٨- عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، مصدر سابق، ص١٩٤

٩- عدنان اسماعيل الياسين، التغير الزراعي في محافظة نينوى ، دراسة تحليلية في الجغرافية الزراعية، بغداد، ١٩٨٥ ، ص ٣٥

المصادر:

١- الديب ،محمد محمود ابراهيم ،جغرافية الزراعة ،ط٢،مكتبة الانجلو المصرية ،القاهرة ،١٩٩٥م .

٢- السويدي ،مصطفى ، استخدام خطوط التساوي في تحديد الاقاليم الجافة على الخرائط المناخية باسلوب رياضي ، مجلة ابحاث البصرة ، العدد ٩ ، ج٢ ، ١٩٩٣.

٣- شحاذة ، نعمان، الجغرافية المناخية ، ط٤ ، دار المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان، الاردن، ١٩٩٢.

٤- عبد المقصود، زين الدين ،البيئة والانسان ، منشأة المعارف الاسكندرية ، ١٩٨١.

٥- فرحان ،يحيى وآخرون،مدخل إلى الجغرافية الطبيعية، القاهرة ،الشركة العربية المتحدة ،٢٠٠٩ .

٦- الياسين ، عدنان اسماعيل ، التغير الزراعي في محافظة نينوى ، دراسة تحليلية في الجغرافية الزراعية ، بغداد، ١٩٨٥.

٧- الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ.