

نمذجة الموازنة المائية المناخية وفق النماذج الحرارية المقترحة في محافظة ديالى الكلمات المفتاحية: نمذجة، الموازنة، المائية

البحث مستل من اطروحة دكتوراه

أ. د. يوسف محمد علي حاتم الهذال

حريه شيرزا عزيز

الجامعة المستنصرية/كلية التربية ابن رشد

y.hathal@yahoo.com

mohammed_zahed1975@yahoo.com

الملخص

يهدف البحث معرفة النموذج السائد للعجز المائي لمحطات الدراسة المتمثلة بـ (الخالص، خانقين، طوزخورماتو، بغداد، بكرة، العزيزية) وللمدة (١٩٩٤-٢٠١٧) اعتماداً على النماذج الحرارية المقترحة في محافظة ديالى وذلك من خلال الاعتماد على البيانات الخاصة بدرجات الحرارة الاعتيادية لمحطات الأرصاد الجوية بعد تحليلها احصائياً والاعتماد على العلاقة ما بين المتوسط والانحراف المعياري وقد أظهرت النتائج ان اعلى معدلات العجز المائي خلال النمذجة السنوية للموازنة المائية المناخية تقع في محطة العزيزية ضمن النموذج البارد في حين ان أقل معدل للعجز المائي في محطة خانقين يقع ضمن النموذج الحار.

المقدمة

تعد النماذج المناخية أداة من أدوات البحث العلمي لدراسة ومحاكاة المناخ وتستخدم كوسائل للتوضيح وتعد النمذجة المناخية من تقنيات البحث العلمي الجغرافي الحديثة لكونها أداة مهمة في الحسابات المكانية والتوزيعات الجغرافية للعناصر المناخية وقيمها المتوقعة وتتضمن النمذجة المكانية الحرارية (النماذج المقترحة) اعتماداً على العلاقة بين المتوسط والانحراف المعياري أهمية من حيث تحديد نماذج الموازنة المائية المناخية بعد نمذجة التغير في كميات التبخر نتح والامطار الفعالة لغرض التعرف على النموذج السائد لكل محطة من محطات الدراسة ومعرفة التغير الحاصل في العجز المائي ضمن هذا النموذج خلال سنوات الدراسة.

مشكلة البحث:

تتلخص مشكلة البحث بالسؤال الاتي (هل يوجد تباين مكاني لنمذجة الموازنة المائية المناخية بين محطات الدراسة وفق النماذج المقترحة)؟

فرضية البحث:

هناك تباين مكاني لنمذجة الموازنة المائية المناخية بين المحطات وفق النماذج المقترحة.

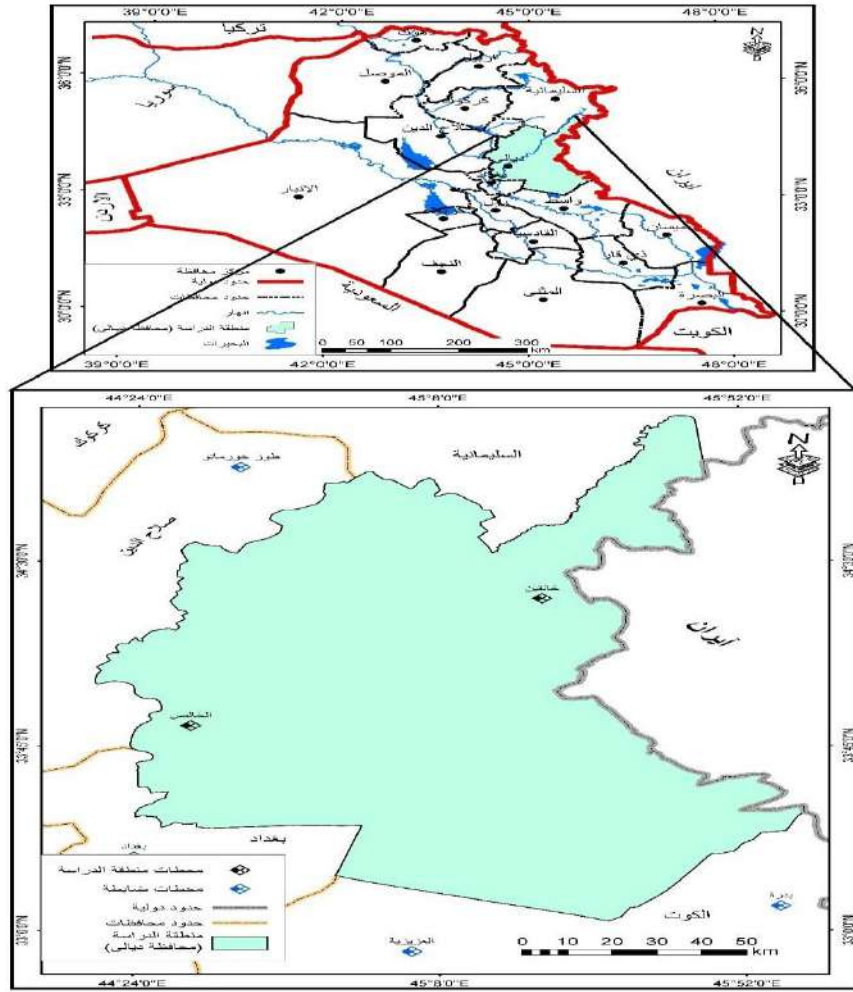
اهداف البحث:

يهدف البحث الى توضيح نمذجة الموازنة المائية المناخية (العجز المائي) مكانياً وزمانياً وفق النماذج المقترحة لدرجات الحرارة الاعتيادية للتعرف على النموذج السائد وهو النموذج الذي يرتفع فيه قيم العجز المائي في كل محطة خلال مدة الدراسة.

حدود منطقة الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة بالحدود الإدارية لمحافظة ديالى التي تقع ضمن نطاق العروض شبه المدارية في نصف الأرض الشمالي، في المنطقة الوسطى من العراق والى الشرق من حوض نهر دجلة وتبعد عن مدينة بغداد مسافة ٥٧ كم، تقع فلكياً بين دائرتي عرض (33° - 35° و 6° - 35°) شمالاً وخطي طول (22° - 44° و 56° - 45°) شرقاً، أما الموقع الجغرافي فيحدها من الشمال محافظتا السليمانية وصلاح الدين، ومن الغرب محافظة بغداد (العاصمة)، ومن الجنوب محافظة واسط، اما من جهة الشرق فتفصلها الحدود الدولية للعراق مع إيران، وكما موضح في خريطة (١).

خريطة (١) موقع المحطات المناخية ومنطقة الدراسة الجغرافية بالنسبة للعراق



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج Arc Gis ١٠.٤ وخريطة العراق المساحة العامة

مفهوم النمذجة:

اختلف العلماء في تعريف النموذج إذ ليس من السهل وضع تعريف مبسط للنموذج وذلك بسبب تنوع أغراض النماذج ووظائفها وبالتالي نتج عنها تعريفات متعددة تنطبق وتتلاءم مع استعمال النماذج وتطبيقاتها ووظائفها. ^(١) ويعرف الأنموذج بأنه تمثيل عددي للنظام المناخي القائم على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لمكوناته وتفاعلها مع عمليات التأثير التفاعلي وتحليل خصائصه المعروفة لذلك فإن النموذج المناخي هو أداة لدراسة ومحاكاة المناخ إذ ان الغرض من الأنموذج الوصول الى الفرضية مما يساعد الباحثين على الاستنتاج في ضوء الارتباط بين الظاهرة في الواقع والأنموذج الذي يمثله بشكل عرض مبسط وصياغة سهلة إذ يسهل استخدامها لرصد الظاهرة وفهمها ودراستها والسيطرة عليها ومن ثم التنبؤ بسلوكها في المستقبل. ^(٢)

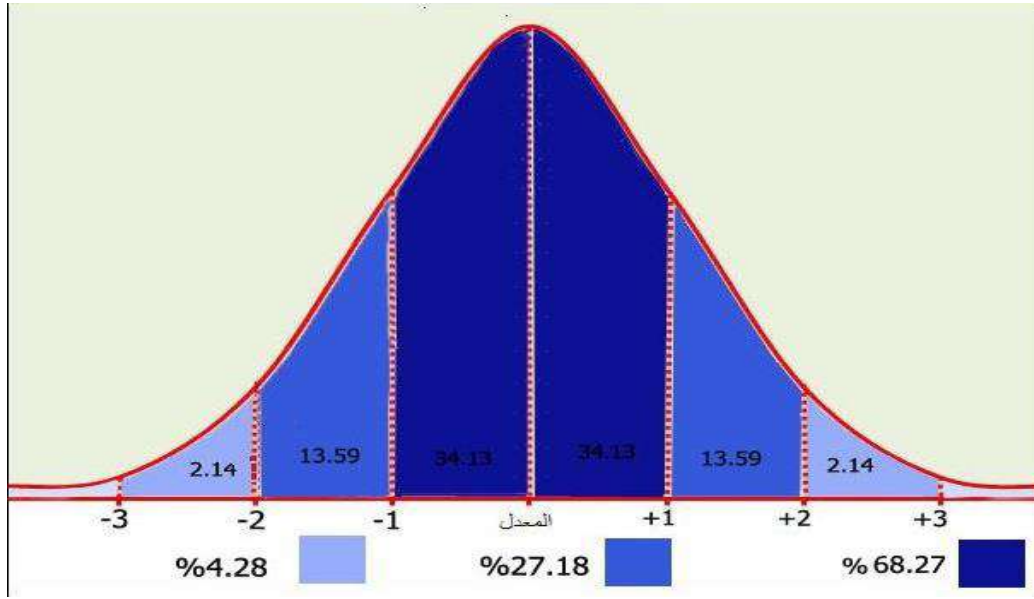
ولغرض نمذجة مناخ محطات الدراسة حرارياً فقد تم الاعتماد على معدلات درجات الحرارة الاعتيادية وذلك عن طريق تحليلها احصائياً والاعتماد على العلاقة بين المتوسط والانحراف المعياري ويتم استخراجها وفقاً للخطوات الآتية:

١. استخراج الوسط الحسابي (المعدل) للمجتمع او العينة.
٢. إيجاد انحرافات القيم عن وسطها الحسابي.
٣. تربيع انحرافات القيم عن الوسط الحسابي.
٤. جمع مربعات الانحرافات ويجاد متوسطها ثم جذرها للحصول على الانحراف المعياري

التوزيع الطبيعي:

يتم التوزيع الطبيعي (المعتدل) بعد معالجة البيانات الخاصة بدرجات الحرارة الاعتيادية لمحطات الدراسة وبعد استخراج المتوسط والانحراف المعياري عن المعدلات العامة أذ ينص التوزيع الطبيعي (المعتدل) على ان تكون القيم الموزعة بصورة متماثلة حول معدلها ويتضح من خلال الشكل (١) ان تكرار القيم الموزعة على المحور الافقي وأن ابرز سمة لهذا التوزيع هي تماثل جانبيه الأيمن واليسر وأن مركز القيم يمثل القيمة او التكرارات الأكثر حدوثاً، ومن خصائص التوزيع الطبيعي ان نسبة (٦٨.٢٧)% من القيم تقع بين (١-١+) انحراف معياري، ونسبة (٩٥.٤٥)% يقع بين (٢-٢+) انحراف معياري، و(٩٩.٧٣) % يقع بين (٣-٣+) انحراف معياري^(٣).

شكل (١) منحنى التوزيع الطبيعي



المصدر: بالاعتماد على: عمار مجيد مطلق العزاوي، مؤشرات التغير المناخي وأثرها على الاستهلاك المائي وإنتاجية محصول الذرة الصفراء في محافظتي (بغداد وبابل)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت، ٢٠١٦، ص ٩٩.

• النمذجة المكانية الحرارية لمعدلات درجة الحرارة الاعتيادية (النماذج المقترحة)

١. النمذجة السنوية:

نلاحظ من خلال جدول (١) التوصل الى ثلاث نماذج مناخية لكل محطات الدراسة وقد ظهرت التباينات الحرارية التي تحدد عدد التكرارات لكل نموذج من مجموع سنوات الدراسة على أساس الفرق بين المعدل والانحراف المعياري وقد تبين خلال التحليل ان النموذج المعتدل هو النموذج السائد خلال مدة الدراسة لجميع المحطات.

جدول (١) النماذج الحرارية المقترحة ضمن محطات منطقة الدراسة

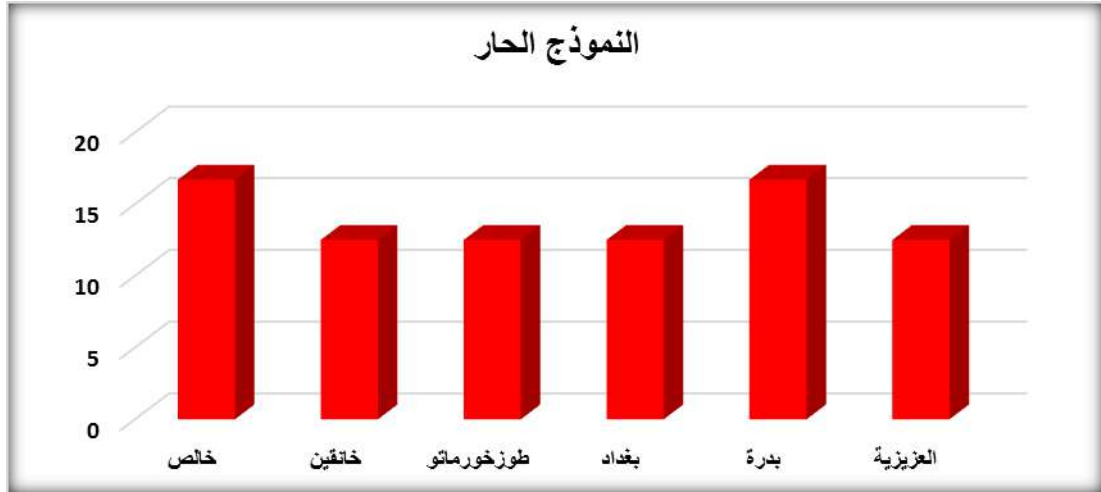
طوزخورماتو			خانقين			الخالص			المحطات
٢٤			٢٤			٢٤			عدد السنوات
معدل درجة الحرارة	تكرار السنوات		معدل درجة الحرارة	تكرار السنوات		معدل درجة الحرارة	تكرار السنوات		النماذج
	%	العدد		%	العدد		%	العدد	
٢٤.١	١٢.٥	٣	٢٥.١	١٢.٥	٣	٢٣.٢	١٦.٧	٤	النموذج الحار
٢٣.١	٧٠.٨	١٧	٢٣.٦	٦٦.٦	١٦	٢٢.٥	٧٠.٨	١٧	النموذج المعتدل
٢١.٤	١٦.٧	٤	٢٢.٤	٢٠.٨	٥	٢١.٤	١٢.٥	٣	النموذج البارد
٢٣.٠			٢٣.٦			٢٢.٥			المعدل العام لدرجة الحرارة
٠.٨			٠.٨			٠.٥			الانحراف المعياري
العزيفية			بدره			بغداد			المحطات
24			٢٤			٢٤			عدد السنوات
معدل درجة الحرارة	تكرار السنوات		معدل درجة الحرارة	تكرار السنوات		معدل درجة الحرارة	تكرار السنوات		النماذج
	%	العدد		%	العدد		%	العدد	
٢٥.٢	١٢.٥	٣	٢٥.٩	١٦.٧	٤	٢٤.٩	١٢.٥	٣	النموذج الحار
٢٤.٢	٧٠.٨	١٧	٢٤.٩	٦٦.٦	١٦	٢٣.٧	٧٩.٢	١٩	النموذج المعتدل
٢٣.٤	١٦.٧	٤	٢٣.٨	١٦.٧	٤	٢٢.٤	٨.٣	٢	النموذج البارد
٢٤.٢			٢٤.٩			٢٣.٧			المعدل العام لدرجة الحرارة
٠.٦			٠.٧			٠.٧			الانحراف المعياري

المصدر: عمل الباحثة اعتماداً على ملحق (١) (٢)

أ. النموذج الحار:

يتميز هذا النموذج بأن معدلات درجات الحرارة تقع بين (+١و+٣) انحراف معياري وأن عدد سنوات تكرار هذا النموذج تباينت بين محطات الدراسة ومن خلال جدول (١) نلاحظ أن محطتي الخالص وبدره قد سجلتا أعلى تكرار للنموذج الحار والبالغ (١٦.٧%) وبمعدل حرارة (٢٣.٢، ٢٥.٩ م) وعلى التوالي وكما موضح في شكل (٢).

شكل (٢) نسب تكرار سنوات النموذج الحار لدرجات الحرارة لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحثة اعتماداً على: جدول (١)

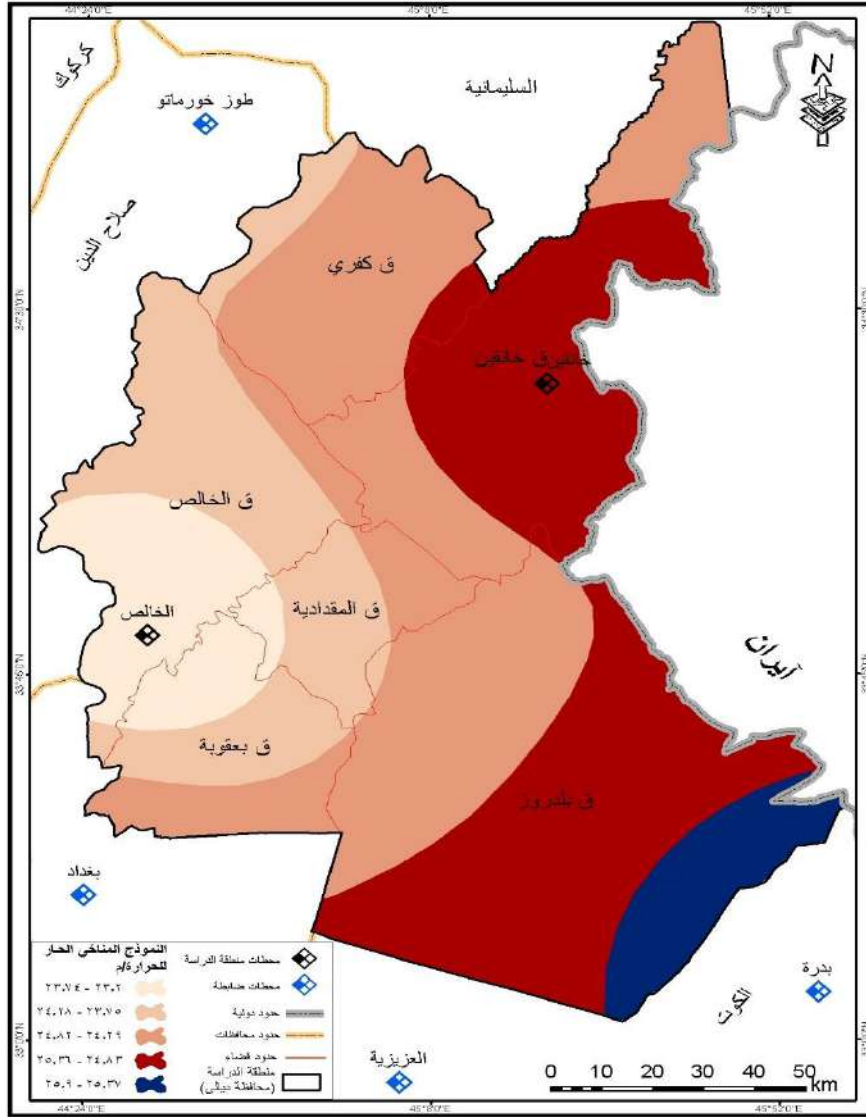
ومن خلال جدول (٢) وخريطة (٢) للنمذجة المكانية نلاحظ ان النموذج الحار يتألف من خمس فئات وقد غطت الفئة الثالثة أكبر مساحة من المحافظة اذ تركزت في معظم المنطقة الوسطى وأجزاء من المنطقة الشمالية والجنوبية الغربية اذ بلغت (٦٦٨٥ كم^٢) وبنسبة مئوية (٣٥%) بينما غطت الفئة الخامسة اقل مساحة من المحافظة فقد تركزت معظمها في الأجزاء الجنوبية (٩٨١ كم^٢) وبنسبة مئوية (٥%).

جدول (٢) النمذجة المكانية لمعدلات درجات الحرارة (النموذج الحار) لمحطات الدراسة

النسبة المئوية	المساحة التي تغطيها كل فئة (كم ^٢)	فئات معدل التغيير
10%	١٧٩٦	٢٣.٧٤ – ٢٣.٢
١٧%	٣٢٦٨	٢٤.٢٨ – ٢٣.٧٥
35%	٦٦٨٥	٢٤.٨٢ – ٢٤.٢٩
33%	٦٢٠٩	٢٥.٣٦ – ٢٤.٨٣
5%	٩٨١	٢٥.٩ – ٢٥.٣٧
100%	١٨٩٣٩	المجموع

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة (٢) باستخدام برنامج Arc GIS 10.4

خريطة (٢) النمذجة المكانية الحرارية لمعدلات درجة الحرارة الاعتيادية (النموذج الحار)

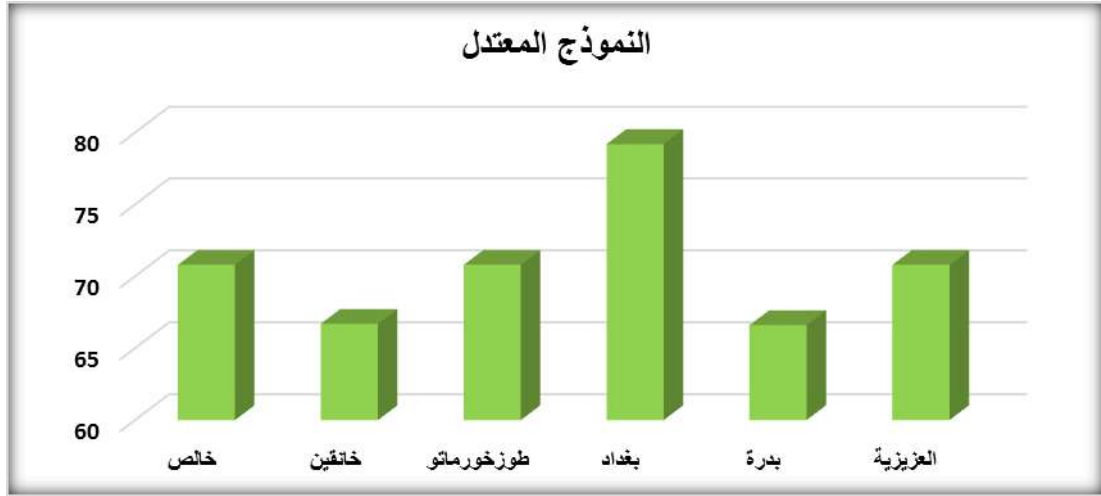


المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) وباستخدام برنامج Arc Gis ١٠.٤

ب. النموذج المعتدل:

يتميز هذا النموذج بأن معدلات درجات الحرارة تقع بين (+١ و-١) انحراف معياري عن المعدل ومن خلال جدول (١) نلاحظ أن عدد سنوات تكرار هذا النموذج تباينت بين محطات الدراسة أذ سجلت محطة بغداد أعلى تكرار والبالغ (٧٩.٢%) وبمعدل حرارة بلغت (٢٣.٧م) و أقل تكرار في كل من محطتي خانقين و بكرة والبالغ (٦٦.٦%) وبمعدل حرارة بلغت (٢٣.٦، ٢٤.٩ م) وكما موضح في شكل (٣).

شكل (٣) نسب تكرار سنوات النموذج المعتدل لدرجات الحرارة لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحثة اعتماداً على: جدول (١)

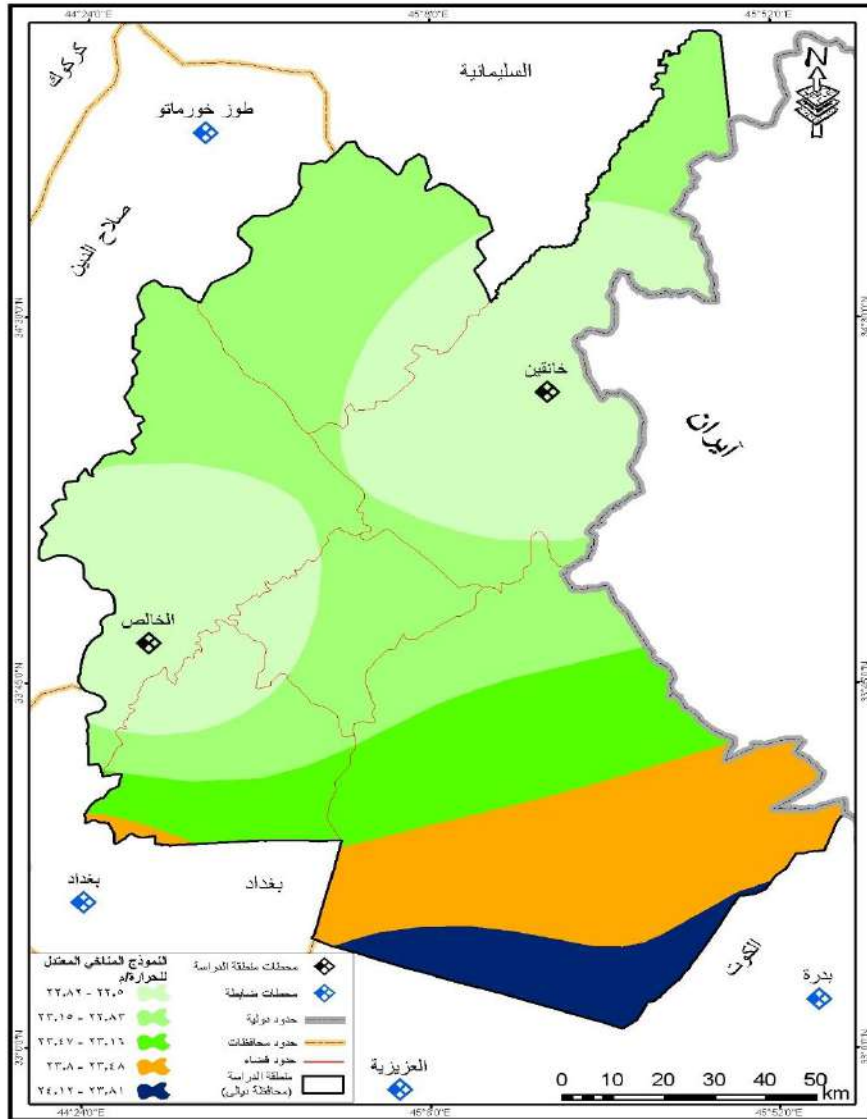
ومن خلال جدول (٣) وخريطة (٣) للنمذجة المكانية ان النموذج المعتدل يتألف من خمس فئات وقد غطت الفئة الثانية أكبر مساحة من المحافظة اذ تركزت في معظم المنطقة الوسطى والمنطقة الشمالية وبمساحة بلغت (٦٥٧٧ كم^٢) وبنسبة مئوية (٣٥%) في حين غطت الفئة الخامسة اقل مساحة من المحافظة تركزت معظمها في الأجزاء الجنوبية (٩٤٤ كم^٢) وبنسبة مئوية (٥%).

جدول (٣) النمذجة المكانية لمعدلات درجات الحرارة الاعتيادية (النموذج المعتدل) لمحطات الدراسة

النسبة المئوية	المساحة التي تغطيها كل فئة (كم ^٢)	فئات معدل التغيير
31%	٥٩٥٩	٢٢.٨٢ - ٢٢.٥
35%	٦٥٧٧	٢٣.١٥ - ٢٢.٨٣
13%	٢٤٨٨	٢٣.٤٧ - ٢٣.١٦
16%	٢٩٧١	٢٣.٨ - ٢٣.٤٨
5%	٩٤٤	٢٤.١٢ - ٢٣.٨١
100%	١٨٩٣٩	المجموع

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة (٣) باستخدام برنامج Arc GIS 10.4

خريطة (٣) النمذجة المكانية الحرارية لمعدلات درجة الحرارة الاعتيادية (النموذج المعتدل)

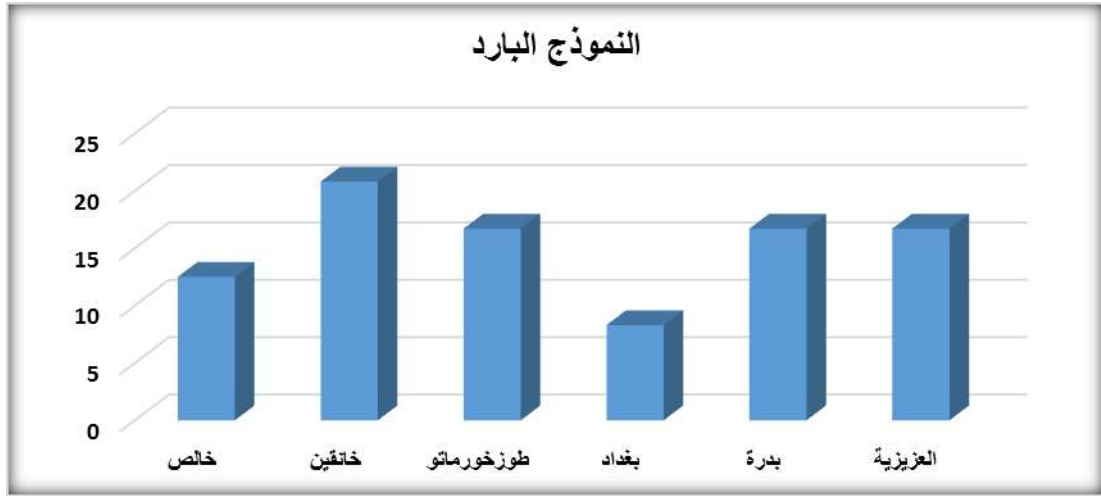


المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) وباستخدام برنامج Arc GIS ١٠.٤

ج. النموذج البارد:

يتميز هذا النموذج بأن معدلات درجات الحرارة تقع بين (-١ و-٣) انحراف معياري دون المعدل ومن خلال جدول (١) نلاحظ أن عدد سنوات تكرار هذا النموذج تباينت بين محطات الدراسة إذ سجلت محطة خانقين أعلى تكرار بلغ (٢٠.٨%) وبمعدل حرارة بلغت (٢٢.٤م) في حين سجلت محطة بغداد اقل تكرار بلغ (٨.٣%) وبمعدل حرارة (٢٢.٤م) وكما موضح في الشكل (٤).

شكل (٤) نسب تكرار سنوات النموذج البارد لدرجات الحرارة لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحثة اعتماداً على: جدول (١)

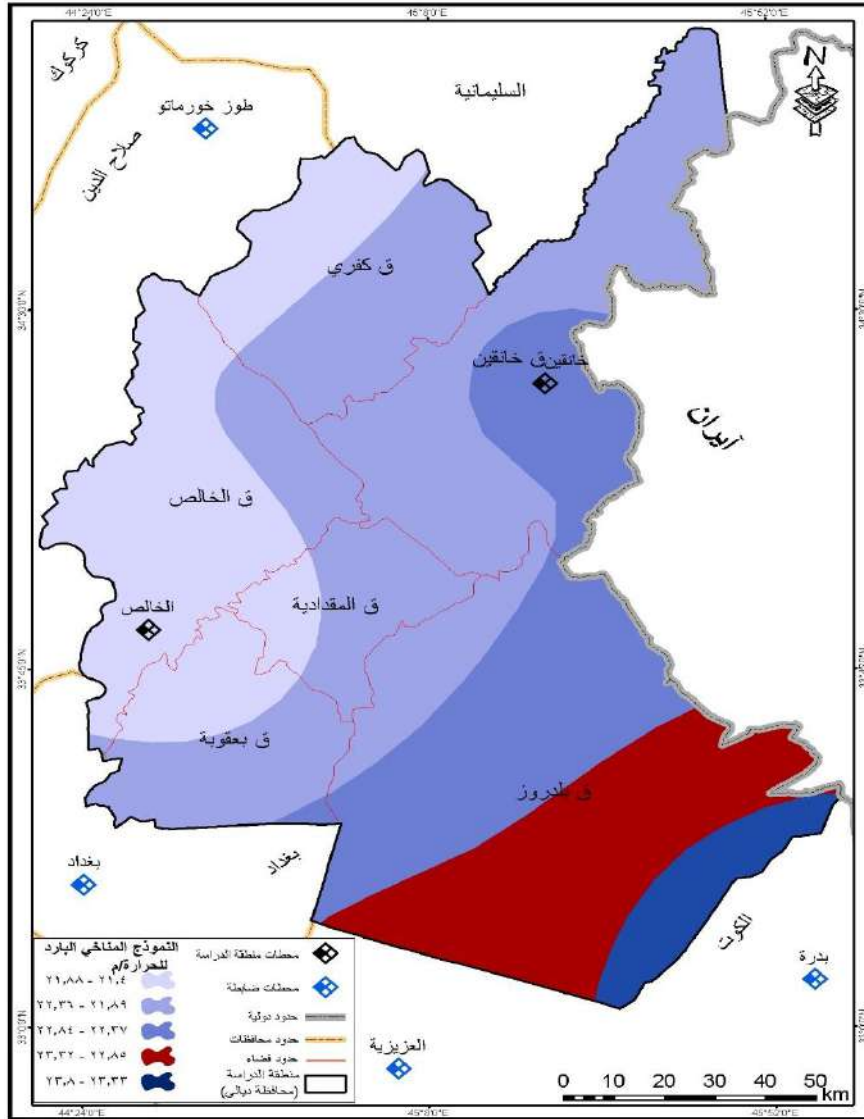
ومن خلال جدول (٤) وخريطة (٤) للنمذجة المكانية ان النموذج المعتدل يتألف من خمس فئات وقد غطت الفئة الثانية أكبر مساحة من المحافظة اذ تركزت في معظم المنطقة الوسطى والشمالية الشرقية وأجزاء من المنطقة الغربية بمساحة بلغت (٧٤٨٠ كم^٢) ونسبة مئوية بلغت (٣٩%) في حين غطت الفئة الخامسة اقل مساحة من المحافظة تركزت معظمها في الأجزاء الجنوبية (٧٣٨ كم^٢) ونسبة مئوية (٤%).

جدول (٤) النمذجة المكانية لمعدلات درجات الحرارة (النموذج البارد) لمحطات الدراسة

النسبة المئوية	المساحة التي تغطيها كل فئة (كم ^٢)	فئات معدل التغيير
23%	٤٣٣٥	٢١.٨٨ – ٢١.٤
39%	٧٤٨٠	٢٢.٣٦ – ٢١.٨٩
20%	٣٧٥٨	٢٢.٨٤ – ٢٢.٣٧
14%	٢٦٢٨	٢٣.٣٢ – ٢٢.٨٥
4%	٧٣٨	٢٣.٨ – ٢٣.٣٣
100%	١٨٩٣٩	المجموع

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة (٤) باستخدام برنامج Arc GIS 10.4.1

خريطة (٤) النمذجة المكانية الحرارية لمعدلات درجة الحرارة الاعتيادية (النموذج البارد)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (١) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.4

ب. النمذجة المكانية للأمطار الفعالة وفق النماذج المقترحة:

نلاحظ من خلال جدول (٥) والشكل (٥) ان كمية الامطار الفعالة تباينت حسب النماذج المناخية وحسب محطات الدراسة فمن ناحية النماذج نلاحظ ان النموذج البارد سجل أعلى كمية تغير في الامطار الفعالة إذ بلغ أعلى معدل له ضمن محطة خانقين والبالغ (٢١١.٤ ملم) اما اقل معدل له ضمن محطة العزيزية والبالغ (٩١.٣ ملم) اما من ناحية المعدلات العامة لكميات الامطار الفعالة لمحطات الدراسة تعد محطة خانقين هي المحطة الاغزر مطراً إذ بلغ معدل الامطار الفعالة (١٧٦.١ ملم) في حين سجلت محطة العزيزية أدنى معدل للأمطار الفعالة والبالغ (٧٩.٩ ملم).

جدول (5) معدلات مجاميع الامطار الفعالة (ملم) حسب النماذج المناخية المقترحة

المحطات	الامطار الفعالة لنموذج المناخ الحار	الامطار الفعالة لنموذج المناخ المعتدل	الامطار الفعالة لنموذج المناخ البارد	معدلات المجاميع العامة الامطار الفعالة
الخالص	75.1	92.8	108.9	91.9
خانقين	156.3	168.7	211.4	176.1
طوزخورماتو	134.9	152.0	181.7	153.6
بغداد	112.0	111.8	105.3	111.3
بدرة	121.8	136.0	140.8	134.4
العزيفية	103.6	73.0	91.3	79.9

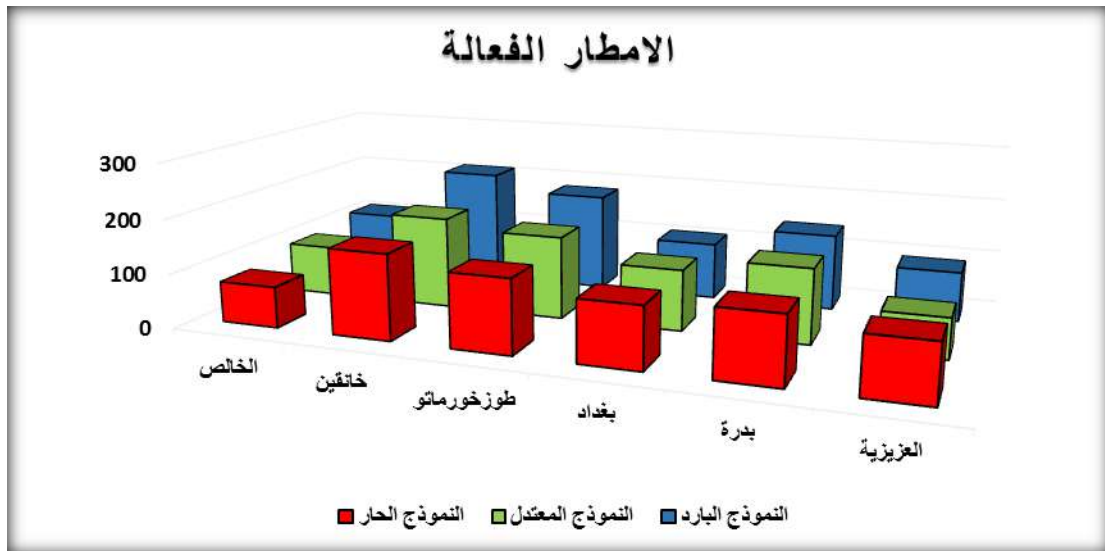
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على: ملحق (٢) (٣)

ومن خلال النمذجة المكانية لكمية الامطار الفعالة (ملم) حسب النماذج المناخية المقترحة يمكن توضيح النموذج الحار والمعتدل والبارد:

أ. النموذج الحار: نلاحظ من خلال خريطة (٥) وجدول (٦) والتي تمثل المساحات التي

تشغلها الفئات الخمسة لمعدل التغير في الامطار الفعالة ضمن النموذج الحار

شكل (٥) المعدلات السنوية للأمطار الفعالة للنموذج الحار والمعتدل والبارد لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحثة اعتماداً على جدول (٥)

غطت الفئة الثالثة أكبر مساحة بلغت (٦٦٨٣ كم^٢) ونسبة مئوية بلغت (٣٥%) اذ تركزت في لأقسام الشمالية الغربية وأجزاء من المنطقة الوسطى والمنطقة الجنوبية والجنوبية الغربية

في حين غطت الفئة الأولى اقل مساحة بلغت (١٨٣٧ كم^٢) وبنسبة مئوية بلغت (١٠%) إذ تركزت مكانياً في الأقسام الغربية.

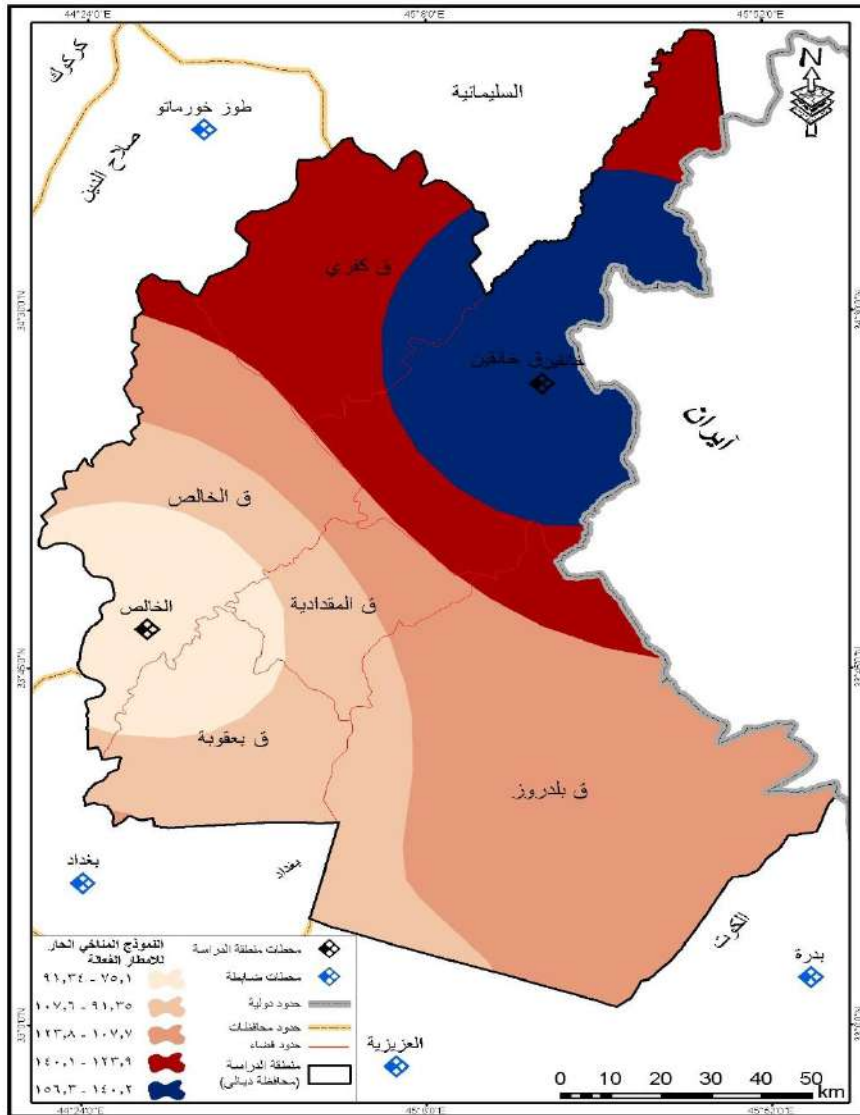
جدول (٦) النمذجة المكانية لمعدلات الامطار الفعالة (ملم) (النموذج الحار والمعتدل والبارد)

النموذج البارد			النموذج المعتدل			النموذج الحار		
%	المساحة كم ^٢	الفئات	%	المساحة كم ^٢	الفئات	%	المساحة كم ^٢	الفئات
٢٠	٣٧١٤	١١٨.١-٩٤.٨٤	٥	٨٦٤	٩٥.٨٦-٧٧.٦٥	١٠	١٨٣٧	٩١.٣٤-٧٥.١
٣٢	٦.٦٩	١٤١.٥-١١٨.٢	٣١	٥٧٨٩	١١٤.١-٩٥.٨٧	١٩	٣٦٠٠	١٠٧.٦-٩١.٣٥
١٥	٢٧٧٦	١٦٤.٨-١٤١.٦	٢٧	٥١٢٥	١٣٢.٣-١١٤.٢	٣٥	٦٦٨٣	١٢٣.٨-١٠٧.٧
١٩	٣٦٢٨	١٨٨.١-١٦٤.٩	١٩	٣٦٦٩	١٥٠.٥-١٣٢.٤	٢٠	٣٧٧٢	١٤٠.١-١٢٣.٩
١٤	٢٧٥٣	٢١١.٤-١٨٨.٢	١٨	٣٤٩٣	١٦٨.٧-١٥٠.٦	١٦	٣٠٤٩	١٥٦.٣-١٤٠.٢
١٠٠	١٨٩٣٩	المجموع	١٠٠	١٨٩٣٩	المجموع	١٠٠	١٨٩٣٩	المجموع

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على خريطة (٥) (٦) (٧) باستخدام برنامج Arc GIS 10.4

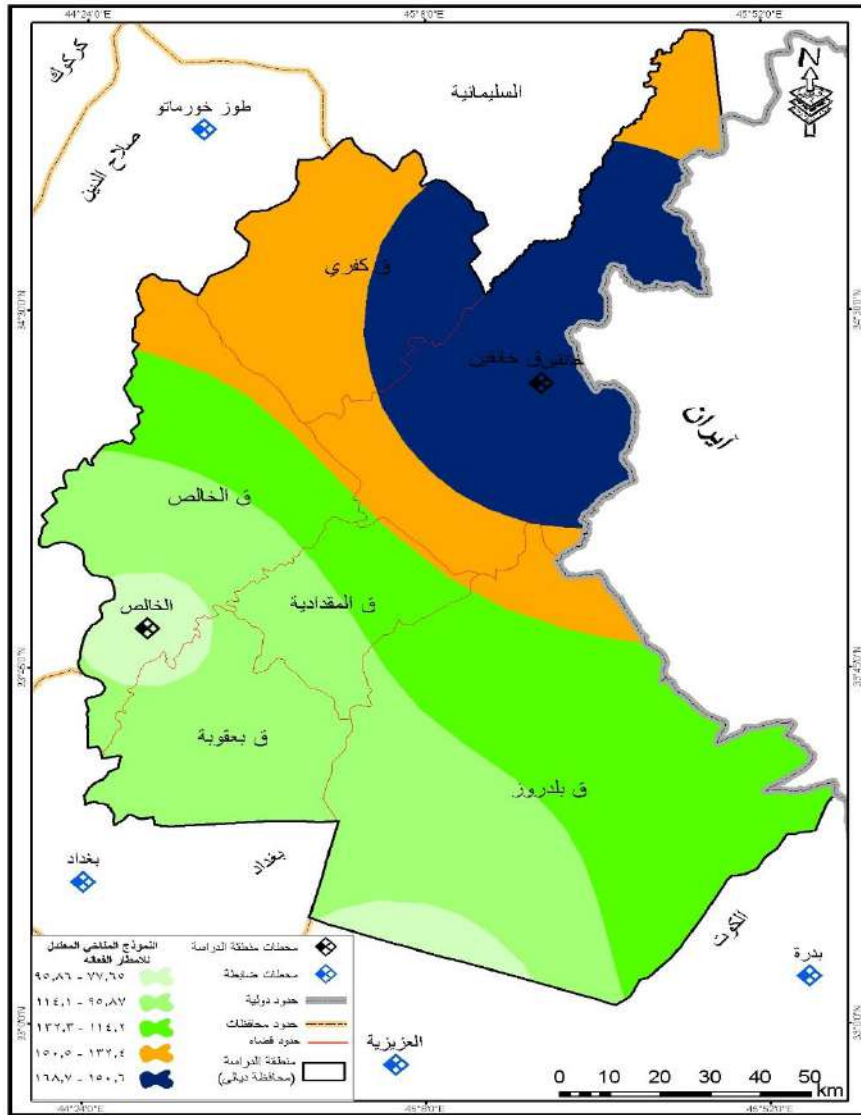
ب. النموذج المعتدل: نلاحظ من خلال خريطة (٦) وجدول (٦) ان الفئة الثانية غطت أكبر مساحة بلغت (٥٧٨٩ كم^٢) وبنسبة مئوية (٣١%) تركزت في أجزاء من المنطقة الغربية والجنوبية الغربية بينما غطت الفئة الأولى اقل مساحة بلغت (٨٦٤ كم^٢) وبنسبة مئوية (٥%) تركزت أيضا في المناطق الغربية والمناطق الجنوبية الغربية.

خريطة (٥) النمذجة المكانية لمجاميع الامطار الفعالة (النموذج الحار) وفق النماذج المقترحة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.4

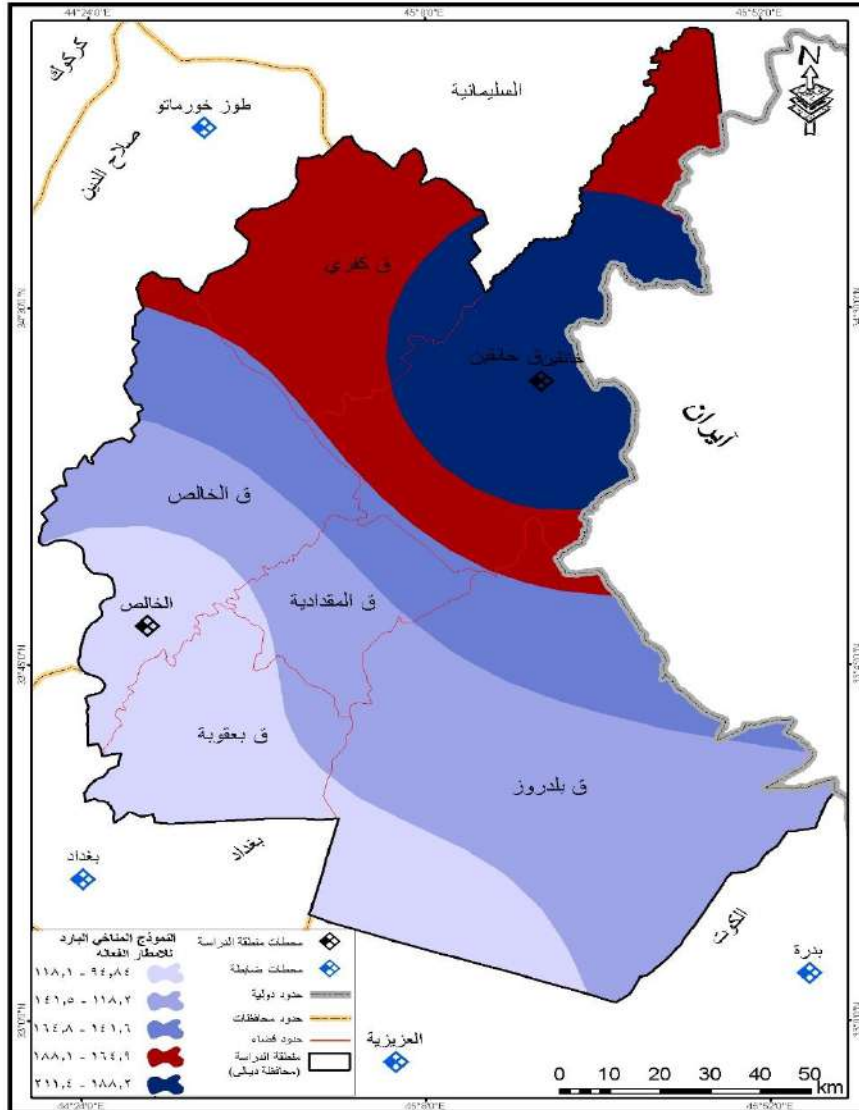
خريطة (٦) النمذجة المكانية لمجاميع الامطار الفعالة (النموذج المعتدل) وفق النماذج المقترحة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.4

ج. النموذج البارد: نلاحظ من خلال خريطة (٧) وجدول (٦) ان الفئة الثانية غطت أكبر مساحة بلغت (٦٠٦٩ كم^٢) ونسبة مئوية بلغت (٣٢%) تركزت في أجزاء من المنطقة الغربية والوسطى والجنوبية في حين غطت الفئة الخامسة اقل مساحة بلغت (٢٧٥٣ كم^٢) ونسبة مئوية بلغت (١٤%) اذ تركزت مكانياً في معظم الأجزاء الشرقية وأجزاء من المنطقة الشمالية الشرقية.

خريطة (٧) النمذجة المكانية لمجاميع الامطار الفعالة (النموذج البارد) وفق النماذج المقترحة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.4

٣. النمذجة المكانية لكميات التبخر نتح (ملم) وفق النماذج المقترحة:

نلاحظ من خلال جدول (٧) والشكل (٦) ان معدلات التبخر نتح تباينت حسب النماذج المناخية وحسب محطات الدراسة فمن ناحية النماذج نلاحظ ان النموذج البارد سجل أعلى كمية تغير في التبخر نتح إذ بلغ أعلى معدل له ضمن محطة العزيزية والبالغ (٢٢٩٢ملم) وذلك لان سرع الرياح تكون عالية ضمن النموذج البارد في محطة العزيزية ويمكن ملاحظة ذلك من النمذجة المكانية لسرعة الرياح اما اقل معدل له ضمن النموذج الحار في محطة خانقين والبالغ (١٢٥١ملم) وذلك لان سرع الرياح تكون منخفضة ضمن النموذج الحار في محطة خانقين اما من ناحية المعدلات العامة للتبخر نتح لمحطات الدراسة تعد محطة

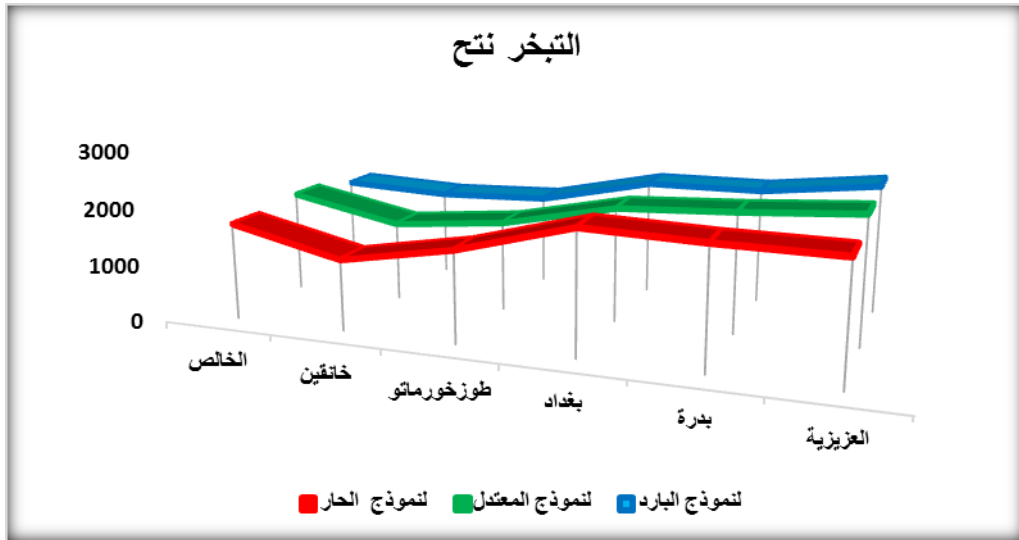
العريزية هي أكثر المحطات من حيث معدلات التبخر نتح إذ بلغ معدل التبخر نتح (٢٢٢٩) ملم في حين سجلت محطة خاتقين أدنى معدل للتبخر نتح والبالغ (١٤١٥) ملم.

جدول (7) معدلات التبخر نتح (ملم) حسب النماذج المناخية المقترحة لمحطات الدراسة للمدة (١٩٩٤-٢٠١٧)

المحطات	التبخر نتح لنموذج المناخ الحار	التبخر نتح لنموذج المناخ المعتدل	التبخر نتح لنموذج المناخ البارد	معدلات المجاميع العامة للتبخر نتح
الخالص	1701	1808	1639	1769
خاتقين	1251	1405	1546	1415
طوزخورماتو	1606	1593	1611	1597
بغداد	2154	2018	2047	2037
بدره	2087	2112	2059	2099
العريزية	2065	2243	2292	2229

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على: ملحق (٢) (٤)

شكل (٦) المعدلات السنوية لكميات التبخر نتح (لنموذج الحار والمعتدل والبارد)



المصدر: عمل الباحثة اعتماداً على جدول (٧)

ومن خلال النمذجة المكانية لكميات التبخر نتح (ملم) حسب النماذج المناخية المقترحة يمكن توضيح النموذج الحار والمعتدل والبارد:

أ. النموذج الحار: نلاحظ من خلال خريطة (٨) وجدول (٨) غطت الفئة الثالثة أكبر مساحة بلغت (٦٠٨٣ كم^٢) وبنسبة مئوية بلغت (٣٢%) إذ تركزت في الأقسام الشمالية الغربية وأجزاء من المنطقة الوسطى والشرقية في حين غطت الفئة الخامسة أقل مساحة بلغت

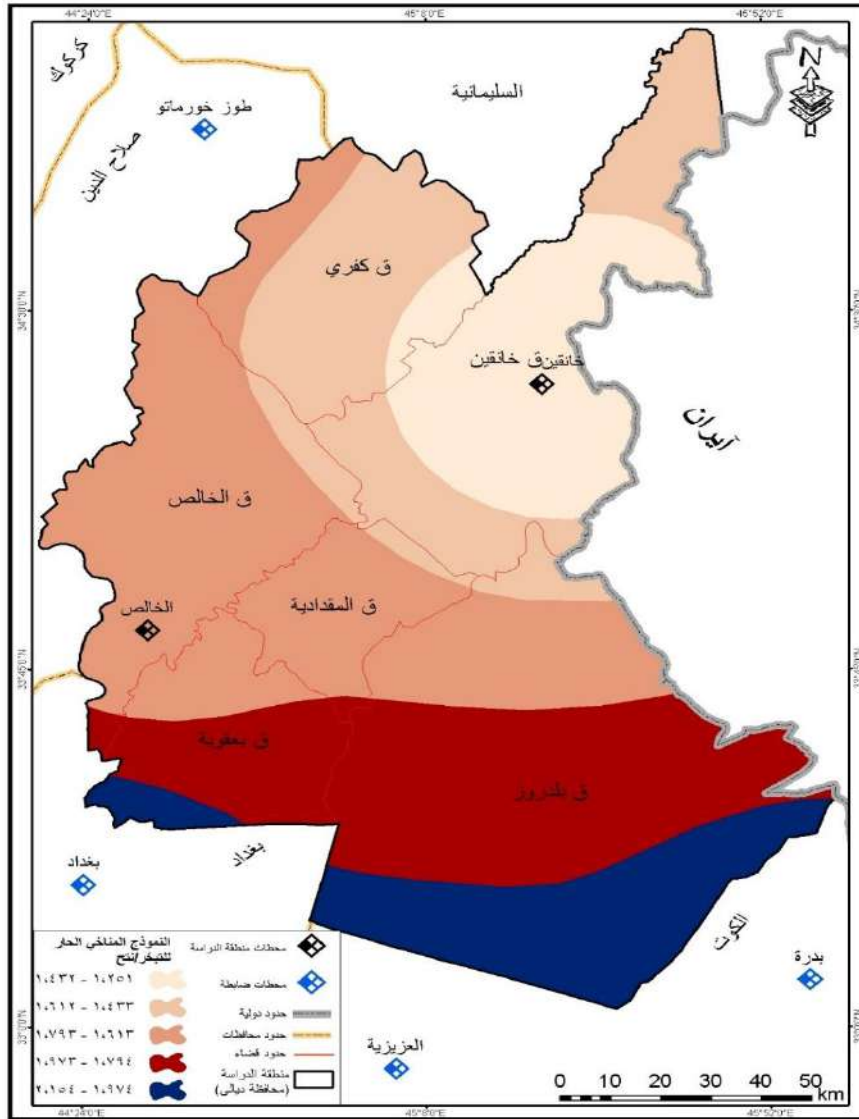
(٢٢٤١ كم^٢) وبنسبة مئوية بلغت (١٢%) تركزت في الأقسام الجنوبية الشرقية والجنوبية و الجنوبية الغربية.

جدول (٨) النمذجة المكانية لمعدلات مجاميع التبخر نتح (ملم) لمحطات منطقة الدراسة

النموذج البارد			النموذج المعتدل			النموذج الحار		
%	المساحة كم ^٢	الفئات	%	المساحة كم ^٢	الفئات	%	المساحة كم ^٢	الفئات
٤٤	٨٣٥٦	١.٦٨٨-١.٥٤٦	١٨	٣٤٤٤	١.٥٦٧-١.٤٠٥	١٤	٢٦٥٠	١.٤٣٢-١.٢٥١
٢٣	٤٢٣٨	١.٨٣٠-١.٦٨٩	٢٤	٤٤٣٣	١.٧٢٨-١.٥٦٨	٢٠	٣٧١٤	١.٦١٢-١.٤٣٣
١٦	٣٠٤٨	١.٩٧٢-١.٨٣١	٢٨	٥٣٦٧	١.٨٩٠-١.٧٢٩	٣٢	٦٠٨٣	١.٧٩٣-١.٦١٣
١٥	٢٩١٩	٢.١١٤-١.٩٧٣	٢١	٤٠٤٦	١.٠٥٢-١.٨٩١	٢٢	٤٢٥٢	١.٩٧٣-١.٧٩٤
٢	٣٧٩	٢.٢٥٦-٢.١١٥	٩	١٦٥٠	١.٢١٣-١.٠٥٣	١٢	٢٢٤١	١.١٥٤-١.٩٧٤
١٠٠	١٨٩٣٩	المجموع	١٠٠	١٨٩٣٩	المجموع	١٠٠	١٨٩٣٩	المجموع

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة (٨) (٩) (١٠) واستخدام برنامج Arc GIS 10.4

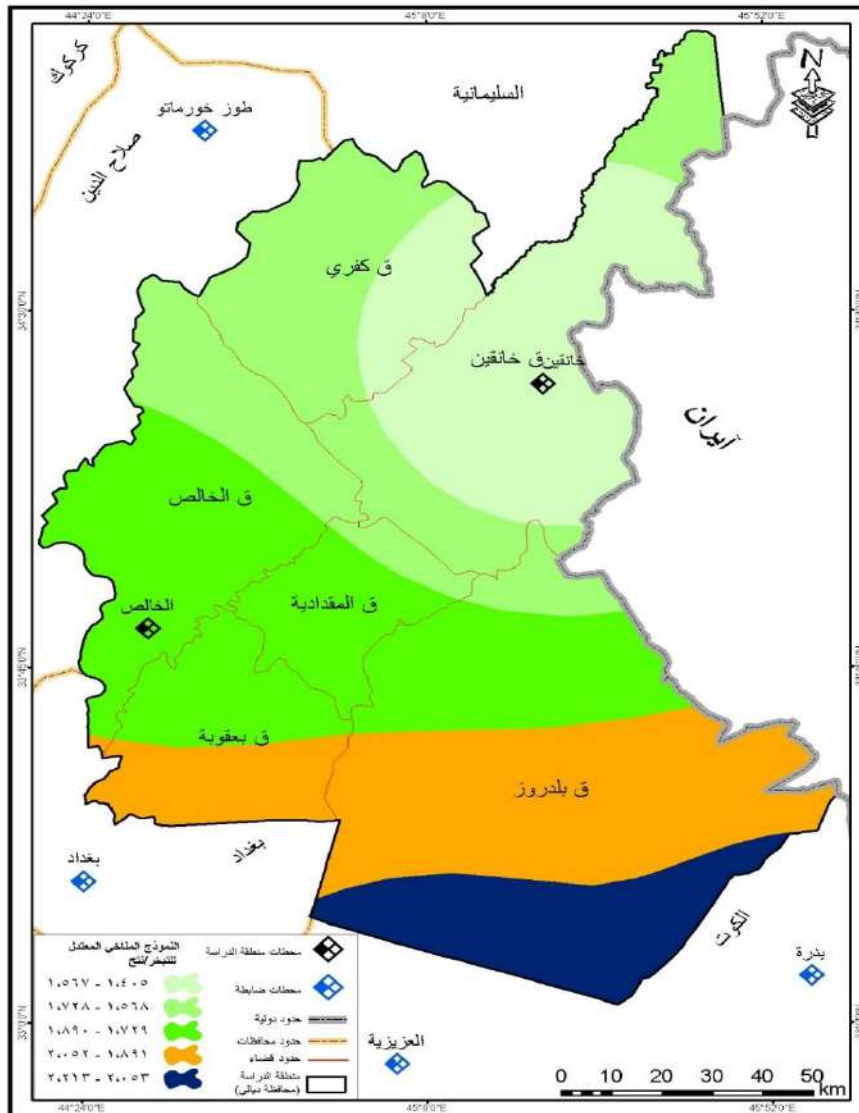
خريطة (٨) النمذجة المكانية لكميات التبخر نتح (النموذج الحار) وفق النماذج المقترحة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٧) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.4

أ. النموذج المعتدل: نلاحظ من خلال خريطة (٩) وجدول (٨) غطت الفئة الثالثة أكبر مساحة بلغت (٥٣٦٧ كم^٢) ونسبة مئوية (٢٨%) وتركزت في الاجزاء الغربية والوسطى والجنوبية الشرقية في حين غطت الفئة الخامسة اقل مساحة بلغت (١٦٥٠ كم^٢) ونسبة مئوية (٩%) وتركزت في الأجزاء الجنوبية من محافظة ديالى.

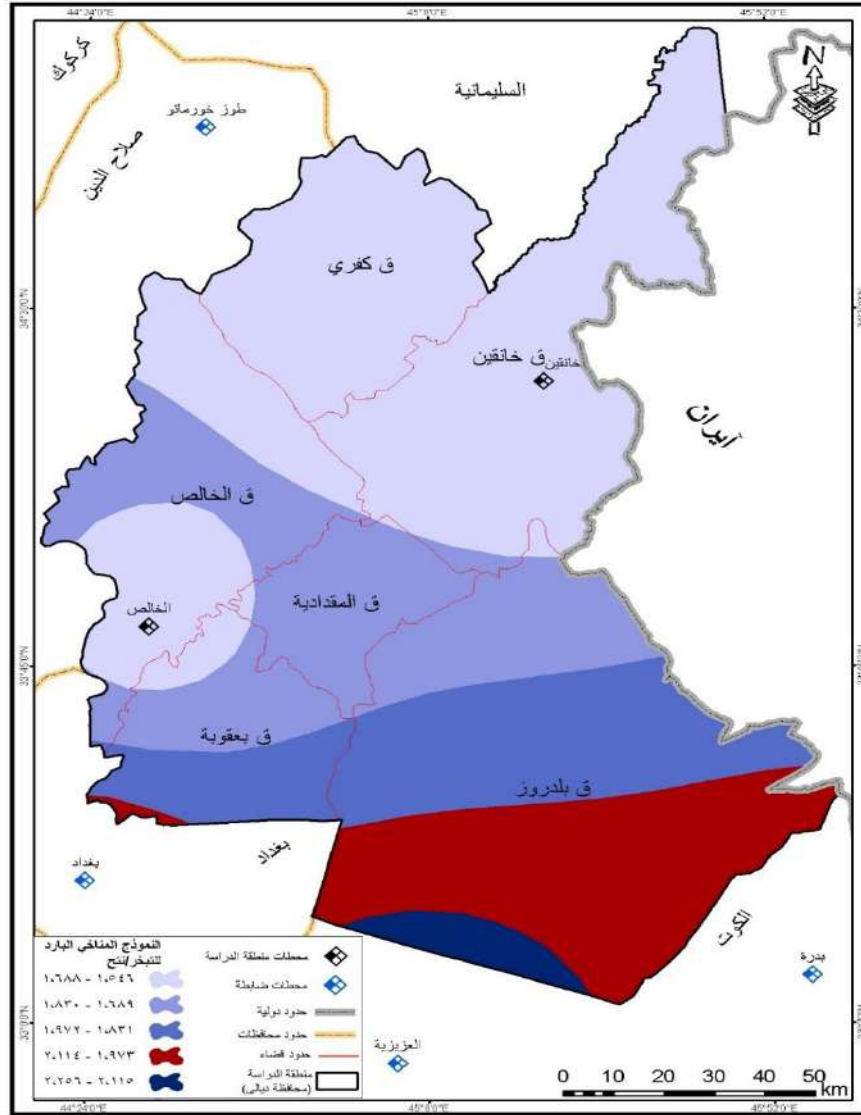
خريطة (٩) النمذجة المكانية لكميات التبخر نتح (النموذج المعتدل) وفق النماذج المقترحة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٧) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.4

ج. النموذج البارد: نلاحظ من خلال خريطة (١٠) وجدول (٨) غطت الفئة الأولى أكبر مساحة بلغت (٨٣٥٦ كم^٢) وبنسبة مئوية (٤٤%) تركزت مكانياً في الأقسام الشمالية والشمالية الشرقية في حين غطت الفئة الخامسة اقل مساحة بلغت (٣٧٩ كم^٢) وبنسبة مئوية (٢%) تركزت مكانياً في الأجزاء الجنوبية من محافظة ديالى.

خريطة (١٠) النمذجة المكانية لكميات التبخر نتح (النموذج البارد) وفق النماذج المقترحة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٧) وباستخدام برنامج Arc Gis 10.4

النمذجة المكانية لكميات العجز المائي (ملم) وفق النماذج المقترحة:

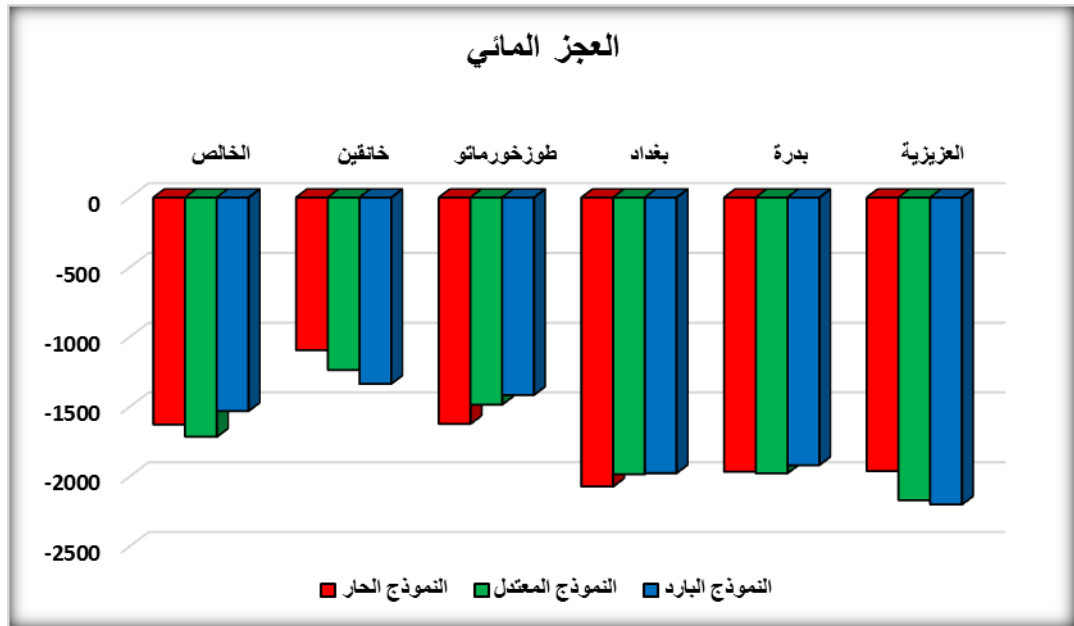
يتبين من جدول (٩) والشكل (٧) ان محطة العزيزية قد سجلت اعلى قيمة للعجز المائي بلغ (٢٢٠٠-ملم) ضمن النموذج البارد ويعود السبب في ذلك الى تناقص كميات الامطار الفعالة وتزايد التبخر نتح ضمن النموذج البارد في محطة العزيزية وبالتالي تزايد العجز المائي في حين سجلت محطة خانتين اقل قيمة للعجز المائي بلغ (١٠٩٤-ملم) ضمن النموذج الحار والسبب في ذلك تزايد كميات الامطار الفعالة مقارنة بالمحطات الأخرى وتناقص التبخر نتح ضمن النموذج الحار وبالتالي انخفاض العجز المائي.

جدول (9) معدلات كميات العجز المائي (ملم) حسب النماذج المناخية المقترحة لمحطات الدراسة للمدة (١٩٩٤-٢٠١٧)

المحطات	الموازنة المائية المناخية لنموذج المناخ الحار	الموازنة المائية المناخية لنموذج المناخ المعتدل	الموازنة المائية المناخية لنموذج المناخ البارد	معدلات المجاميع العامة للموازنة المائية المناخية
الخالص	-1626	-1715	-1530	-1677
خاتقين	-1094	-1236	-1335	-1239
طوزخورماتو	-1622	-1484	-1415	-1492
بغداد	-2071	-1984	-1975	-1994
بدره	-1965	-1976	-1918	-1965
العزيفية	-1961	-2170	-2200	-2149

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على: ملحق (٢) (٥)

شكل (٧) المعدلات السنوية لكميات العجز المائي (ملم) للنموذج الحار والمعتدل والبارد لمحطات الدراسة



المصدر: عمل الباحثة اعتماداً على جدول (٩)

ومن خلال النمذجة المكانية لكميات العجز المائي (ملم) حسب النماذج المناخية المقترحة يمكن توضيح النموذج الحار والمعتدل والبارد:

أ. النموذج الحار: يتضح من خلال خريطة (١١) وجدول (١٠) والتي تمثل المساحات التي تشغلها الفئات الخمسة لمعدل التغير في كميات العجز المائي ضمن النموذج الحار غطت الفئة الثالثة أكبر مساحة بلغت (٦٤٦٢ كم^٢) وبنسبة مئوية بلغت (٣٤%) وقد تركزت مكانياً

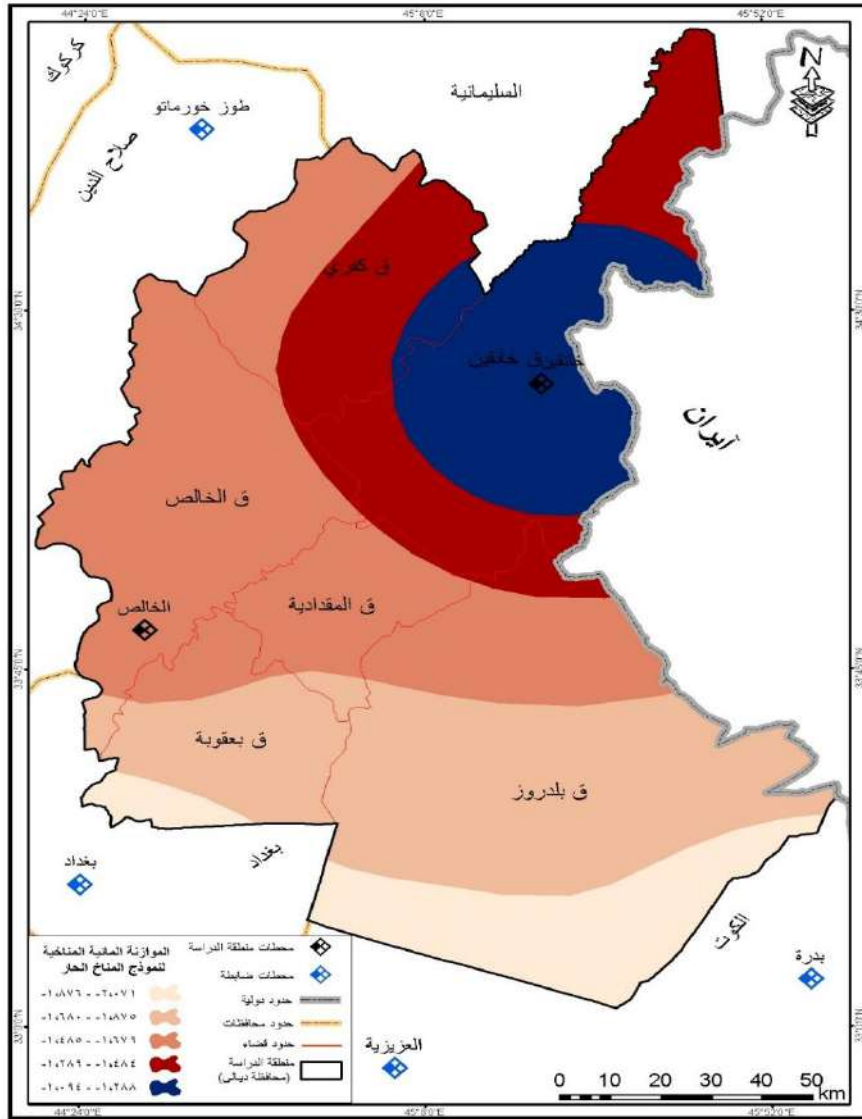
في أجزاء من المنطقة الشرقية والوسطى وأجزاء من المنطقة الشمالية الغربية في حين غطت الفئة الأولى اقل مساحة بلغت (٢٠١٧ كم^٢) ونسبة مئوية بلغت (١١%) وتركزت مكانياً في الأقسام الجنوبية وأجزاء من المنطقة الجنوبية الغربية.

جدول (١٠) النمذجة المكانية لكميات العجز المائي (مم) لـ (النموذج الحار والمعتدل والبارد) لمحطات منطقة الدراسة

النموذج البارد			النموذج المعتدل			النموذج الحار		
%	المساحة كم ^٢	الفئات	%	المساحة كم ^٢	الفئات	%	المساحة كم ^٢	الفئات
٢	٤٧٠	١.٩٩٦-٢.١٦١	٧	١٣٦٧	-٢.١٣٩ ١.٩٥٨	١١	٢٠١٧	-٢.٠٧١ ١.٨٧٦
١٨	٣٣٢١	١.٨٣١-١.٩٩٥	٢٥	٤٧٣٩	-١.٩٥٧ ١.٧٧٨	٢٥	٤٨٣٦	-١.٨٧٥ ١.٦٨٠
١٧	٣٢٤٠	١.٦٦٦-١.٨٣٠	٢٨	٥٢٩٦	-١.٧٧٧ ١.٥٩٧	٣٤	٦٤٦٢	-١.٦٧٩ ١.٤٨٥
٣٠	٥٧١٢	١.٥٠٠-١.٦٦٥	٢٣	٤٣٦٩	-١.٥٩٦ ١.٤١٧	١٧	٣١٦٥	-١.٤٨٤ ١.٢٨٩
٣٣	٦١٩٧	١.٣٣٥-١.٤٩٩	١٧	٣١٦٨	-١.٤١٦ ١.٢٣٦	١٣	٢٤٥٩	-١.٢٨٨ ١.٠٩٤
١٠٠	١٨٩٣٩	المجموع	١٠٠	١٨٩٣٩	المجموع	١٠٠	١٨٩٣٩	المجموع

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة (١١) (١٢) (١٣) باستخدام برنامج Arc Gis 10.4

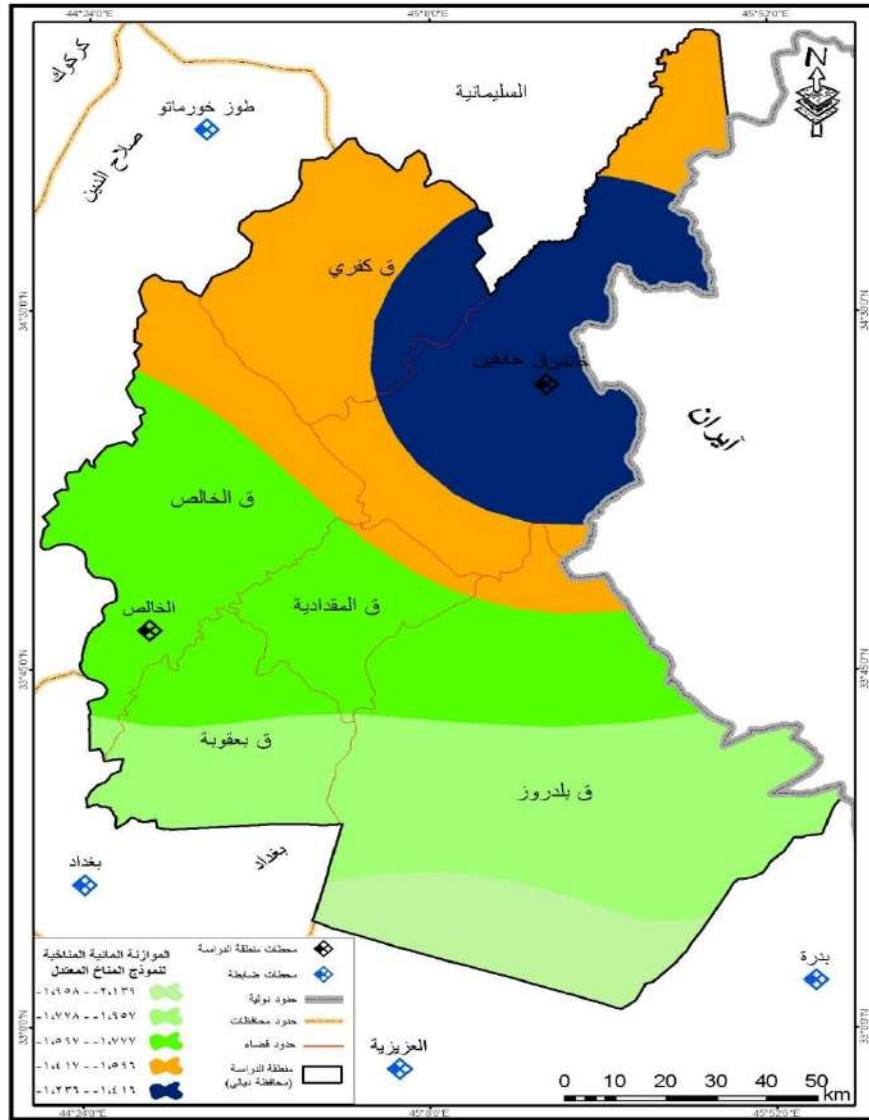
خريطة (١١) النمذجة المكانية لكميات العجز المائي (النموذج الحار) وفق النماذج المقترحة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٩) وباستخدام برنامج Arc Gis ١٠.٤

ب. النموذج المعتدل: نلاحظ من خلال خريطة (١٢) وجدول (١٠) ان الفئة الثالثة غطت أكبر مساحة من محافظة ديالى بلغت (٥٢٩٦ كم^٢) وبنسبة مئوية (٢٨%) اذ تركزت مكانياً في أجزاء المنطقة الجنوبية الشرقية والوسطى والغربية في حين غطت الفئة الأولى اقل مساحة بلغت (١٣٦٧ كم^٢) وبنسبة مئوية (٧%) وتركزت مكانياً في المناطق الجنوبية.

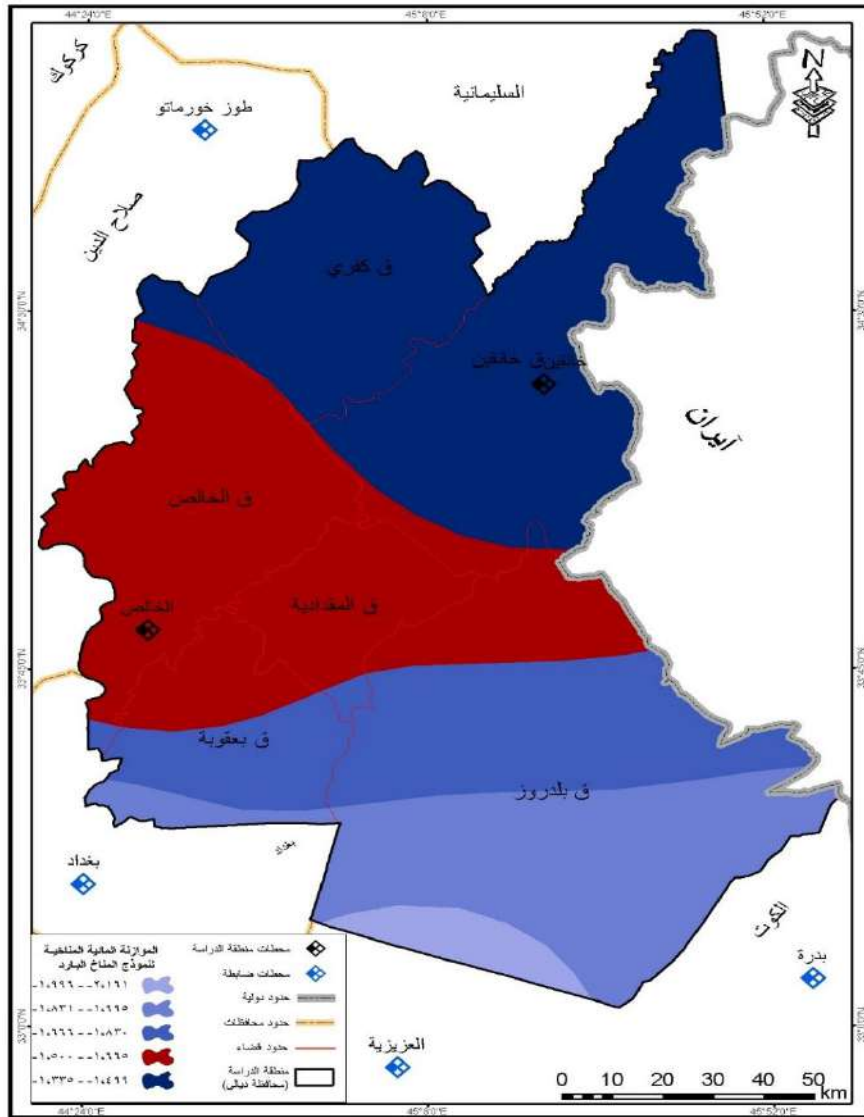
خريطة (١٢) النمذجة المكانية لكميات العجز المائي (النموذج المعتدل) وفق النماذج المقترحة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٩) وباستخدام برنامج Arc Gis ١٠.٤

ج. النموذج البارد: يتضح من خلال خريطة (١٣) وجدول (١٠) غطت الفئة الخامسة أكبر مساحة بلغت (٦١٩٧ كم^٢) وبنسبة مئوية (٣٣%) وتركزت مكانياً في الأجزاء الشرقية والشمالية الشرقية في حين غطت الفئة الأولى اقل مساحة بلغت (٤٧٠ كم^٢) وبنسبة مئوية (٢%) وتركزت مكانياً في اجزاء من المنطقة الجنوبية لمحافظة ديالى.

خريطة (١٣) النمذجة المكانية لكميات العجز المائي (النموذج البارد) وفق النماذج المقترحة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٩) وباستخدام برنامج Arc Gis ١٠.٤

الاستنتاجات

١. يتضح من خلال النمذجة السنوية للحرارة الاعتيادية زمانياً ان النموذج المعتدل هو النموذج السائد في جميع محطات الدراسة اذ بلغ عدد تكراراته (٧٠.٨%) ضمن المحطات (الخالص، طوزخورماتو، العزيزية) في حين بلغ عدد تكراراته (٦٦.٦%) ضمن محطتي خانقين وبدرة وفي محطة بغداد بلغ عدد تكراراته (٧٩.٢%) اما مكانياً فقد غطت مساحة تقدر ب (٦٥٧٧ كم^٢) تركزت معظمها ضمن المنطقة الوسطى والمنطقة الشمالية.
٢. تبين من خلال النمذجة السنوية للإمطار الفعالة ان اعلى قيم للإمطار الفعالة خلال محطات الدراسة كان ضمن النموذج البارد إذ بلغ أعلى معدل له ضمن محطة خانقين والبالغ (٢١١.٤ ملم) اما اقل معدل له ضمن محطة العزيزية والبالغ (٩١.٣ ملم).
٣. كما تبين من خلال النمذجة السنوية للتبخر نتح ان اعلى قيم للتبخر نتح ضمن النموذج البارد في جميع محطات الدراسة إذ بلغ أعلى معدل له ضمن محطة العزيزية والبالغ (٢٢٩٢ ملم) اما اقل معدل له ضمن النموذج الحار في محطة خانقين والبالغ (٢٥١ ملم).
٤. يتضح من خلال النمذجة السنوية للموازنة المائية المناخية ان اعلى معدلات العجز المائي في محطة العزيزية ضمن النموذج البارد والبالغ (٢٢٠٠ ملم) وأقل معدل في محطة خانقين والبالغ (١٠٩٤ ملم) ضمن النموذج الحار.

Abstract

The Modelling of Climatological Water Balance According to the Proposed Thermal Models in Diyala Province

Keywords: modelling, balance, water

Prof.

Yousif Mohammed Ali (Ph.D.)

Ph.D. Candidate

Harbiya Sherza Azeez

This paper aims at finding out the prevailing model of water deficits in the study stations (Al-Khalis, Khanaqin, Toz Khormatu, Baghdad, Badra, Azizia) for the duration from (1994 to 2017) based on the proposed temperature models in Diyala province through relying on normal thermal data in meteorological stations after statistically analyzing them and also relying on the means and standard deviation. The results showed that the highest rates of water deficit during the annual modelling of the climatological water balance are located at Azizia station within the cold model, whereas the lowest rate of water deficit in Khanaqin station is located within the hot model.

الهوامش

- ١- سامي عزيز عباس العتبي، اياد عاشور الطائي، الاحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة أكرم للطباعة والاستتساخ، بغداد، ٢٠١٣، ص ٣٠٩.
- ٢- سامي عزيز عباس العتبي، اياد عاشور الطائي، مصدر سابق، ص ٣١١.
- ٣- فتحي محمد أبو عيانة، مدخل الى التحليل الاحصائي في الجغرافية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، ١٩٨٧، ص ١١٥-١١٦.

المصادر

- أبو عيانة، فتحي محمد، مدخل الى التحليل الاحصائي في الجغرافية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، ١٩٨٧.
- العتبي، سامي عزيز عباس، اياد عاشور الطائي، الاحصاء والنمذجة في الجغرافية، مطبعة أكرم للطباعة والاستتساخ، بغداد، ٢٠١٣.
- الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، بغداد، ٢٠١٧.

الملاحق

ملحق (١) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م) لمحطات الدراسة للمدة (١٩٩٤-٢٠١٧)

السنوات	الخالص	خانقين	طوزخورماتو	بغداد	بدره	العزيزية
1994	21.8	22.9	22.4	23.1	23.8	23.3
1995	21.4	22.4	21.8	22.6	23.8	23.6
1996	22.5	23.5	23.0	23.6	25.0	23.8
1997	21	22.2	21.6	22.2	23.5	23.1
1998	22.3	23.8	23.4	23.7	25.0	24.1
1999	22.8	24.1	23.8	23.8	25.3	24.6
2000	22.6	23.5	23.3	23.1	24.6	23.8
2001	22.7	23.8	23.6	23.7	24.9	24.4
2002	22.7	23.3	23.0	23.4	24.8	23.8
2003	22.6	23.5	23.3	23.6	24.2	23.6
2004	22.3	23.4	23.2	24.1	24.5	24.0
2005	22.2	23.5	22.9	23.4	24.4	24.0
2006	22.5	25.7	23.3	23.7	24.9	24.5
2007	22.5	23.9	23.4	24.1	24.6	24.7
2008	22.6	24.0	23.8	23.8	24.7	24.5
2009	22.5	23.7	23.3	24.2	24.9	24.1
2010	23.3	25.3	24.8	25.5	26.6	25.6
2011	22.5	23.3	22.8	23.4	24.7	23.8
2012	22.7	24.4	23.7	24.1	25.6	24.4
2013	22.8	23.8	22.8	23.2	24.9	23.9
2014	23.1	24.0	20.8	23.8	25.3	24.7
2015	23.3	22.8	23.0	24.7	25.8	25.0
2016	23.1	22.3	22.6	24.0	25.4	24.7
2017	22.6	22.6	22.6	24.6	25.7	25.0

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، بغداد، ٢٠١٧.

ملحق (٢) النماذج المناخية السنوية المقترحة لـ (درجات الحرارة الاعتيادية) لمحطات الدراسة (١٩٩٤-٢٠١٧)

المحطات	السنوات	الخالص	خانقين	طوز خورماتو	بغداد	بدره	العزيزية
١٩٩٤	١٩٩٧	١٩٩٧	١٩٩٧	٢٠١٤	١٩٩٧	١٩٩٧	١٩٩٧
١٩٩٥	١٩٩٥	١٩٩٥	٢٠١٦	١٩٩٧	١٩٩٥	١٩٩٤	١٩٩٤
١٩٩٦	١٩٩٤	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٥	٢٠٠٠	١٩٩٥	١٩٩٥
١٩٩٧	٢٠٠٥	٢٠٠٥	٢٠١٧	١٩٩٤	١٩٩٤	٢٠٠٣	٢٠٠٣
١٩٩٨	١٩٩٨	١٩٩٨	٢٠١٥	٢٠١٧	٢٠١٣	٢٠٠٥	١٩٩٦
١٩٩٩	٢٠٠٤	٢٠٠٤	١٩٩٤	٢٠١٦	٢٠٠٢	٢٠٠٤	٢٠١١
٢٠٠٠	١٩٩٦	١٩٩٦	٢٠١١	٢٠١١	٢٠٠٥	٢٠٠٠	٢٠٠٠
٢٠٠١	٢٠٠٦	٢٠٠٦	٢٠٠٢	٢٠١٣	٢٠١١	٢٠٠٧	٢٠٠٢
٢٠٠٢	٢٠٠٧	٢٠٠٧	٢٠٠٤	٢٠٠٥	١٩٩٦	٢٠١١	٢٠١٣
٢٠٠٣	٢٠٠٩	٢٠٠٩	٢٠٠٥	١٩٩٦	٢٠٠٣	٢٠٠٨	٢٠٠٤
٢٠٠٤	٢٠١١	٢٠١١	٢٠٠٠	٢٠١٥	٢٠٠٦	٢٠٠٢	٢٠٠٥
٢٠٠٥	٢٠٠٠	٢٠٠٠	١٩٩٦	٢٠٠٢	١٩٩٨	٢٠٠٦	١٩٩٨
٢٠٠٦	٢٠٠٣	٢٠٠٣	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠١	٢٠١٣	٢٠٠٩
٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠٠٠	١٩٩٩	٢٠٠١	٢٠٠١
٢٠٠٨	٢٠١٧	٢٠١٧	٢٠١٣	٢٠٠٣	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٢
٢٠٠٩	٢٠٠١	٢٠٠١	١٩٩٨	٢٠٠٦	٢٠١٤	١٩٩٦	٢٠٠٦
٢٠١٠	٢٠٠٢	٢٠٠٢	٢٠٠١	٢٠٠٩	٢٠١٦	١٩٩٨	٢٠٠٨
٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٢	٢٠٠٧	٢٠٠٧	٢٠٠٧	١٩٩٩	١٩٩٩
٢٠١٢	١٩٩٩	١٩٩٩	٢٠٠٨	١٩٩٨	٢٠١٢	٢٠١٤	٢٠٠٧
٢٠١٣	٢٠١٣	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠٠١	٢٠٠٤	٢٠١٦	٢٠١٤
٢٠١٤	٢٠١٤	٢٠١٤	١٩٩٩	٢٠١٢	٢٠٠٩	٢٠١٢	٢٠١٦
٢٠١٥	٢٠١٦	٢٠١٦	١٩٩٩	٢٠١٢	٢٠١٧	٢٠١٧	٢٠١٥
٢٠١٦	٢٠١٠	٢٠١٠	٢٠٠٨	٢٠١٠	٢٠١٥	٢٠١٥	٢٠١٧
٢٠١٧	٢٠١٥	٢٠١٥	٢٠١٠	٢٠١٠	٢٠١٠	٢٠١٠	٢٠١٠

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على: ملاحق (١)

* السنوات بالون الازرق تشير الى النموذج البارد والسنوات بالون الاخضر تشير الى النموذج المعتدل والسنوات بالون الاحمر تشير الى النموذج الحار

ملحق (٣) المجموع السنوي للأمطار الفعالة (ملم) وفق طريقة سلخوزبروم لمحطات الدراسة للمدة (١٩٩٤-٢٠١٧)

السنوات	الخالص	خانقين	طوزخورماتو	بغداد	بدره	العزيزية
1994	127.9	260.9	277	152.9	213.4	123.9
1995	88.7	193.9	173	96.7	68.8	82.4
1996	84.4	185.9	186	98.0	150.9	83.0
1997	110.3	270.6	251	113.8	148.3	56.2
1998	87.0	174.6	128	115.8	130.4	71.3
1999	58.5	105.4	98	58.5	164.9	87.1
2000	122.5	187.5	124	67.6	119.7	60.1
2001	108.5	145.2	141	82.1	118.1	64.3
2002	114.2	240.2	202	96.5	157.3	65.4
2003	82.2	180.1	124	95.2	132.7	102.8
2004	65.9	154.0	140	92.9	119.5	84.4
2005	69.1	146.1	125	108.2	104.9	65.7
2006	141.0	132.1	215	162.3	160.8	132.1
2007	91.6	169.2	132	99.2	84.2	27.4
2008	98.2	129.7	110	59.1	126.2	73.9
2009	61.6	109.1	138	67.5	63.0	36.3
2010	89.5	139.9	152	92.5	76.7	59.2
2011	67.7	112.4	85	96.0	90.4	65.0
2012	127.7	197.0	111	184.4	106.8	55.5
2013	158.2	230.3	239	296.7	301.0	87.3
2014	88.8	169.0	166	107.5	151.1	100.9
2015	42.7	260.5	194	192.0	228.6	144.3
2016	79.7	133.8	196	84.1	133.0	81.0
2017	39.7	198.1	117	51.6	75.4	107.3

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على :

١- جمهورية العراق ، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، بغداد، ٢٠١٧.

2- Ussr Selkhozprom export ,General Scheme of Water Resources and Land Development in Iraq ,Ministry of Irrigation ,volume III Book1,Moscow, Baghdad, 1982,p.33-44.

ملحق (٤) المجموع السنوي للتبخر/ نتح الكامن (ملم) وفق بنمان مونتث لمحطات الدراسة للمدة (١٩٩٤-٢٠١٧)

السنوات	الخالص	خانقين	طوز خورماتو	بغداد	بدره	العزيبية
1994	1679	1647	1671	2065	1912	2224
1995	1582	1666	1673	2050	2125	2374
1996	1618	1777	1766	1899	2179	2424
1997	1656	1625	1626	2043	2065	2226
1998	1846	1555	1711	1942	2124	2207
1999	1998	1465	1585	1813	2128	2459
2000	1892	1462	1555	2017	2096	2342
2001	1818	1614	1668	2184	2147	2500
2002	1762	1407	1629	2156	2093	2292
2003	1858	1476	1617	1938	2132	2343
2004	2060	1509	1550	2086	2088	2437
2005	1820	1297	1510	2046	2240	2368
2006	1876	1223	1632	1989	2126	2344
2007	1727	1176	1613	2042	2175	2287
2008	1788	1188	1644	2137	2212	2077
2009	1723	1153	1519	2085	2172	1940
2010	1880	1278	1589	2005	2201	2014
2011	1770	1230	1476	1945	2081	1907
2012	1789	1251	1564	1931	2101	2147
2013	1847	1222	1536	1886	1946	2235
2014	1775	1294	1534	1987	1981	2150
2015	1611	1498	1555	2079	2098	2157
2016	1536	1451	1539	2193	2006	2013
2017	1550	1491	1554	2377	1947	2023

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على :

- ١- جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، بغداد، ٢٠١٧.
- ٢- معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة منظمة الفاو العالمية.

ملحق (٥) الموازنة المائية المناخية (ملم) وفق معادلة بنمان مونتث لمنظمة الاغذية والزراعة لمحطات الدراسة للمدة (١٩٩٤ - ٢٠١٧)

السنوات	الخالص	خانقين	طوز خورماتو	بغداد	بدره	العزيزية
1994	-1551	-1386	-1394	-1959	-1699	-2100
1995	-1493	-1472	-1501	-1984	-2056	-2292
1996	-1533	-1591	-1580	-1831	-2028	-2341
1997	-1546	-1354	-1376	-1966	-1917	-2170
1998	-1759	-1381	-1583	-1862	-1994	-2136
1999	-1940	-1359	-1645	-1775	-1963	-2372
2000	-1769	-1274	-1431	-1972	-1976	-2282
2001	-1710	-1469	-1527	-2127	-2029	-2436
2002	-1648	-1167	-1428	-2088	-1936	-2227
2003	-1775	-1296	-2034	-1871	-2000	-2240
2004	-1994	-1355	-1477	-2021	-1968	-2353
2005	-1751	-1151	-1386	-1968	-2135	-2302
2006	-1735	-1091	-1417	-1878	-1966	-2212
2007	-1635	-1007	-1481	-1973	-2091	-2260
2008	-1689	-1058	-1698	-2097	-2086	-2003
2009	-1661	-1044	-1688	-2039	-2109	-1904
2010	-1791	-1138	-1522	-1942	-2124	-1955
2011	-1702	-1117	-1391	-1878	-1990	-1842
2012	-1661	-1054	-1453	-1805	-1994	-2092
2013	-1689	-992	-1297	-1681	-1645	-2148
2014	-1687	-1125	-1368	-1912	-1829	-2049
2015	-1568	-1238	-1361	-1945	-1870	-2013
2016	-1457	-1318	-1343	-2969	-1873	-1932
2017	-1510	-1293	-1437	-2325	-1871	-1916

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على ملحق (٣) و (٤)