



(٤٦٧) - (٤٨٨)

العدد الرابع
والأربعون

المناخ وأثره على الموازنة المائية في محافظة واسط

م. م عامر ياسر كشاش راشد

مديرية تربية واسط

std2022208ammary@uowasit.edu.iq

المستخلص:

يهدف البحث إلى معرفة نطاقات الفائض والعجز المائي من خلال احتساب الموازنة المائية المناخية لمعرفة اي العناصر المناخية أكثر تأثيرا وكذلك معرفة فترات الفائض والعجز المائي.

وتم احتساب الموازنة المائية بتطبيق عدة معادلات منها ثورنثويت وايفانوف ,بنمان واستخراج المتوسطات الشهرية والسنوية للأمطار والتبخير/النتح الممكن ,كما أظهرت النتائج وجود فترتين من حيث التوزيع الزمني , تميزت معدلات التبخر في محافظة واسط بالارتفاع رغم التباين الطفيف بين المحطات المناخية الأربع وهذا يدل على ارتفاع نسبة العجز المائي في معظم مناطق المحافظة, إن الموازنة المائية - المناخية تمثلت بالعلاقة بين كمية الأمطار الساقطة التي سجلت في المحطات المناخية لمحافظة , ومقدار الضائعات المائية التي يعتمد في حسابها على مقدار التبخر / النتح الكامن, كما تعد من الطرائق المهمة التي تحدد الوضع الهيدرولوجي من حيث تقدير كمية الفائض المائي او فعالية الأمطار وترشيد استخدام المياه وتأثير العوامل المناخية في ذلك.

الكلمات المفتاحية:-الموازنة المائية ,العجز المائي, الفائض المائي



Climate and its Impact on the Water Balance in Wasit Governorate

Assistant teacher: Amer Yasser Kashash Rashid

Wasit Education Directorate

std2022208ammmary@uowasit.edu.iq

Abstract:

This research aims to identify the ranges of water surplus and deficit by calculating the climatic water balance to determine which climatic elements have the greatest influence, as well as to identify the periods of water surplus and deficit.

The water balance was calculated by applying several equations, including Thornthwaite, Ivanoff, and Penman, and extracting the monthly and annual averages of rainfall and potential evapotranspiration. The results showed two periods in terms of temporal distribution. Evaporation rates in Wasit Governorate were characterized by high levels, despite slight variations among the four meteorological stations. This indicates a high percentage of water deficit in most areas of the governorate. The climatic water balance is represented by the relationship between the amount of rainfall recorded at the meteorological stations of the governorate and the amount of water losses, which is calculated based on the potential evapotranspiration. It is also considered one of the important methods for determining the hydrological situation in terms of estimating the amount of water surplus or rainfall effectiveness, rationalizing water use, and the impact of climatic factors on this.

Keywords: Water balance, water deficit, water surplus, Wasit Governorate

المقدمة :

يحظى موضوع الموازنة المائية المناخية بأهمية فائقة في الدراسات الجغرافية الحديثة وذلك من خلال القيمة الاقتصادية للماء في الأقاليم الجافة وشبه الجافة لذلك يتطلب الأمر فهم تأثير عناصر المناخ من أجل معرفة كمية الفائض أو العجز المائي .

وأول من استخدم مفهوم الموازنة المائية في الدراسات المناخية العالم (ثورنتويت) ، وانتشر أسلوب الموازنة المائية في الدراسات المناخية وتعددت الوسائل المتبعة في حسابها، إذ كانت جميعها تنطلق من مبدأ واحد هو أن رطوبة التربة تمثل في لحظة توازناً ديناميكياً في كمية المياه المضافة إلى التربة سواء عن طريق الأمطار أو الري وبين ما تفقده التربة من مياه عن طريق التبخر والنتح والجريان السطحي .

أولاً: مشكلة البحث: يمكن صياغتها بالسؤال الآتي: ما أكثر العناصر المناخية فاعلية وتأثيراً على الموازنة المائية في محافظة واسط ؟

ثانياً: فرضية البحث: فهي تمثل الإجابة الآتية : رغم التداخل بين العناصر المناخية في تأثيراتها على الموازنة المائية، إلا أن بعضاً من تلك العناصر تلعب دوراً فاعلاً ورئيساً في ذلك التأثير لا سيما التبخر .

ثالثاً: مبررات البحث: هذا الموضوع له أهمية كبيرة لاعتبارات متعددة منها :

١- تذبذب كميات الأمطار الساقطة بين عام وآخر، وما تشهده المحافظة من تغيرات مناخية شأنها شأن بقية محافظات العراق الأخرى ، والتي لها نتائج سلبية في كمية المياه التي تعتمد لأغراض متعددة في المحافظة ومنها النشاط الزراعي .

٢- بيان مدى فاعلية عناصر المناخ في تأثيراتها في الموازنة المائية في محافظة واسط .

رابعاً/ حدود منطقة البحث: تمثلت في:

١- الحدود المكانية (البعد المكاني)



يلاحظ من الخريطة (١) أن محافظة واسط تقع ضمن الجزء الأوسط من العراق تشغل الجزء الشمالي الشرقي من السهل الرسوبي، إذ تحدها محافظتا ديالى وبغداد من الشمال، وتحدها محافظة ميسان من الجنوب الشرقي، ومحافظة ذي قار من الجنوب الغربي، ومن الشرق إيران ومن الغرب محافظتا بابل والديوانية، وتقع فلكياً بين دائرتي عرض (٥٤° - ٣١°) و (٣٠° - ٣٣°) شمالاً وخطي طول (٣١° - ٤٤°) و (٣٤° - ٤٦°) شرقاً. وتشكل مساحة ١٧١٥٣ كم^٢ ونسبة ٣,٩% من مساحة العراق الكلية.

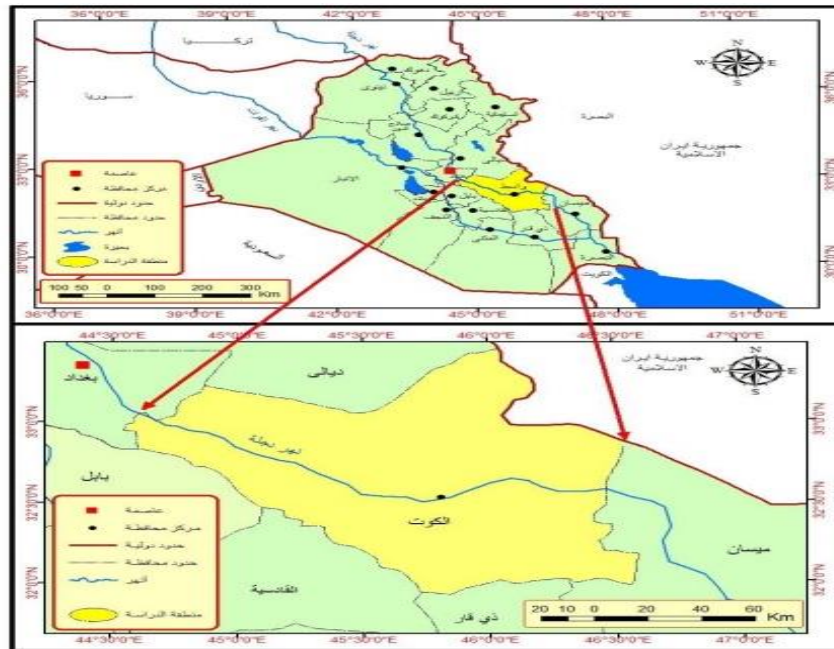
٢- الحدود الزمانية (البعد الزماني)

يمثل هذا البعد بدورة مناخية مدتها ٣٠ عام، وتم تحديد أربع محطات مناخية هي محطة الحي، محطة بدر، محطة الكوت، محطة العزيزية، إلا أن محطات الكوت، بدر والعزيرية تم تحديد دورة مناخية مدتها ٢٠ عام عدم امتلاكهما سجل مناخي طويل، وتم تحديد دراستها من ١٩٩٨ - ٢٠١٨، أما محطة الحي من ١٩٨٨ - ٢٠١٨.

خامساً: هيكلية البحث تضمن البحث مبحثين فضلاً عن المقدمة والاستنتاجات والتوصيات وقائمة بأسماء المصادر، ضم المبحث الأول العناصر المناخية المؤثرة في الموازنة المائية وتباين تأثيراتها المكانية والزمانية، وشمل المبحث الثاني احتساب الموازنة المائية المناخية.

خريطة (١)

موقع محافظة واسط بالنسبة للعراق



المصدر: الباحث بالاعتماد على: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم الخرائط، خريطة العراق مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠، وخريطة محافظة واسط ١ : ٥٠٠٠٠٠، ٢٠٢٠، باستخدام برنامج Arc Gis 10.3

المبحث الأول

العناصر المناخية المؤثرة في الموازنة المائية لمحافظة واسط

يعد المناخ من أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر في كمية المياه السطحية منها والجوفية واختلافها من عام لآخر، إذ يؤدي المناخ دوراً في التأثير على العلاقة بين كمية الأمطار الساقطة والمتبخرة والمرتشحة، ومن أهم عناصر المناخ المؤثرة في كمية الأمطار المتساقطة هي الإشعاع الشمسي، درجات الحرارة، التبخر، الرطوبة والأمطار، وأكثر هذه العناصر تأثيراً هي الأمطار، وتلعب درجات الحرارة دوراً فاعلاً في عمليات التبخر وتكون العلاقة طردية بينهما، فكلما ارتفعت درجات الحرارة ارتفعت معدلات التبخر والعكس صحيح.

ولغرض فهم وأدراك تأثير المناخ على الموازنة المائية في محافظة واسط ، تتطلب منهجية البحث الإشارة إلى أهم العناصر المناخية والاستعانة بالمعطيات المناخية لمحطات الحي، الكوت، العزيزية وبدره ، حيث يلاحظ من الجدول (١) الموقع الفلكي للمحطات المناخية الأربع وارتفاعها عن مستوى سطح البحر .

جدول (١)

الموقع الفلكي والارتفاع عن مستوى سطح البحر للمحطات المناخية في محافظة واسط

المحطة	الموقع من دوائر العرض	الموقع من خطوط الطول	الارتفاع عن مستوى سطح البحر م
الحي	٠٣٢ - ٠٨	٠٤٦ - ٠٢	١٧
الكوت	٠٣٢ - ٣٠	٠٤٥ - ٤٩	١٩
العزيزية	٠٣٢ - ٥٥	٠٤٥ - ٤٠	٢٥
بدره	٠٣٢ - ٠٦	٠٤٥ - ٥٧	٦٤

المصدر: الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأتواء الجوية والمسح الزلزالي قسم المناخ (بيانات غير منشورة) بغداد ، ٢٠٢١ م .

أ: السطوع الشمسي الفعلي The Actual Solar Brightness

تعد الشمس المصدر الرئيس للحرارة ، إذ إن طول الإشعاع الشمسي Solar Radiation وزاوية سقوطها وصفاء السماء من الغيوم اثر كبير في كمية الأشعة الواصلة إلى الأرض في منطقة معينة (الجبوري، ٢٠٠٥، ص ٧٠). وتسبب أشعة الشمس الساقطة في المناطق الجافة ومنها محافظة واسط فرصة كبيرة للتبخر عن طريق العلاقة بين التبخر وامتصاص الأشعة الشمسية لرتوبة التربة ، وترتبط عمليات التسخين والتبخر من التربة والسطوح المائية ارتباطا وثيقا بالإشعاع الذي يتأثر بمدى السطوع الشمسي والذي ينتج الطاقة الحرارية اللازمة لإحداث التغير في العناصر المناخية الأخرى .

يلحظ من الجدول (٢) أن هنالك تباين في طول ساعات السطوع الشمسي الفعلي طوال أشهر العام في محطات محافظة واسط ، إذ ترتفع معدلاتها في أشهر الصيف (حزيران، تموز وأب) ، وذلك بسبب طول النهار وزيادة ساعات السطوع الشمسي النظري في هذا الفصل فضلاً عن صفاء الجو وقلة التغييم، كما تنخفض تلك المعدلات في أشهر الشتاء (كانون الأول، كانون الثاني وشباط) .

جدول (٢)

المعدلات الشهرية لطول ساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة / يوم)

لمحطات محافظة واسط

المحطة	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المعدل
الحي	١٠,٢	٨,٧	٧,٥	٦,٥	٦,٦	٧,٤	٧,٩	٨,٤	٩,٥	١١,٥	١١,٥	١١,٤	٨,٩
الكوت	١٠,٧	٨,٧	٧,٣	٦,٢	٦,٤	٧,٣	٧,٧	٨,٥	٩,٩	١١,٨	١١,٨	١١,٦	٨,٩
العزيزية	١٠,٢	٨,٤	٧,٢	٦,٢	٦,٤	٧,٤	٨,٠	٨,٦	٩,٨	١١,٧	١١,٥	١١,٤	٨,٩
بدره	١٠,٤	٨,٦	٧,١	٦,٠	٥,٩	٧,٠	٧,٥	٨,١	٩,٢	١١,٥	١١,٥	١١,٦	٨,٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) بغداد ، ٢٠١٩ .

– تم تحديد بيانات محطات الكوت ، العزيزية بدره للمدة ١٩٩٨ – ٢٠١٨ لعدم امتلاكهما سجل مناخي طويل، أما محطة الحي من ١٩٨٨ – ٢٠١٨ .

ب/ درجة الحرارة Temperature

تعد درجات الحرارة من العناصر المناخية المهمة فهي إلى جانب تأثيرها على المظاهر الحيوية فوق سطح الأرض، فإنها تؤثر على عناصر المناخ الأخرى وما التباين في المناخ بين منطقة وأخرى إلا انعكاساً للتباين في مكون الطاقة ومنها الحرارة (موسى، ٢٠٠٤، ص ٣٦).

يلاحظ من الجدول (٣) أن محطة الحي سجلت أعلى معدل لدرجة الحرارة بلغ (٢٥,٤) درجة مئوية) وتليها محطة الكوت (٢٤,٩ درجة مئوية) لتأتي محطة بدره بالمرتبة الثالثة بقيمة (٢٤,٧٥) درجة مئوية) واحتلت محطة العزيزية المرتبة الرابعة والأخيرة بقيمة (٢٤ درجة مئوية) . وتباينت معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى بين المحطات الأربع مثلما تباينت على مستوى الفصول الأربعة وطوال أشهر العام.

ويبدو واضحاً أن درجة الحرارة العظمى ترتفع في شهر آب ولجميع المحطات المناخية، وأن سبب الارتفاع يرجع إلى أن زاوية سقوط أشعة الشمس تكون شبة عمودية فيكون الواصل من الإشعاع أكثر من المفقود الأمر الذي يؤدي إلى زيادة معدلات التبخر من المسطحات المائية، في حين تنخفض درجة الحرارة الصغرى في شهر كانون الثاني وفي جميع المحطات ، وسبب الانخفاض يرجع إلى أن الإشعاع الشمسي يكاد يكون مائلاً أو شبه مائل وذلك نتيجة الانتقال إلى جنوب مدار



السرطان بتأثير حركة الشمس الظاهرية وتعامدها على مدار الجدي فقد أصبح العراق جسراً لمرور المنخفضات الجوية للبحر المتوسط وتكرار ضخ هواء بارد نتيجة لتراجع التيار النفاث شبه المداري وتقدم التيار النفاث القطبي وتكرار الأخاديد الجوية للهواء القطبي في طبقات الجو العليا (معروف، ٢٠١٣، ص ٥٣).

جدول (٣)

درجات الحرارة الصغرى والعظمى ومعدلاتها (م) في محطات محافظة واسط

المحطة	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المعدل
الحي	العظمى	٤٢	٣٥,٥	٢٥,٧	١٩,٢	١٧,٣	٢٠,٢	٢٥,٢	٣١,٩	٣٨,٥	٤٣,٣	٤٥,٢	٣٢,٤
	الصغرى	٢٥,٢	٢٠,٣	١٣,٢	٨,٦	٦,٨	٨,٨	١٢,٨	١٨,٣	٢٤,٣	٢٧,٨	٢٩,٥	١٨,٧
	المعدل	٣٣,٣	٢٧,٧	١٩,١	١٣,٣	١١,٧	١٤,١	١٨,٩	٢٥,٢	٣١,٤	٣٥,٨	٣٧,٨	٢٥,٤
الكوت	العظمى	٤١,٣	٣٤,٤	٢٥,٩	١٩,٢	١٦,٧	١٩,٨	٢٤,١	٣٠,٩	٣٨,٣	٤٢,٧	٤٤,٩	٣٢
	الصغرى	٢٣,٧	١٩,١	١٢,٨	٨,٧	٦,٢	٨,١	١٢,٢	١٧,٨	٢٣,٤	٢٦,٢	٢٨,٤	١٧,٩
	المعدل	٣٢,٥	٢٦,٧	١٩,٥	١٣,٩	١١,٤	١٣,٩	١٨,١	٢٤,٣	٣٠,٨	٣٤,٨	٣٦,٦	٢٤,٩
العزيزية	العظمى	٤٠,٣	٣٣,٧	٢٤,٢	١٨,١	١٦,٤	١٩,٣	٢٤,٥	٣٠,٥	٣٧,٥	٤٢,٤	٤٤,٤	٣١,٣
	الصغرى	٢٢,٩	١٨,٥	١١,٢	٧,٤	٦	٧,٦	١١,١	١٦,٣	٢١,٦	٢٥,٣	٢٧,٥	١٦,٨
	المعدل	٣١,٦	٢٦,١	١٧,٦	١٢,٧	١١,٢	١٣,٤	١٧,٨	٢٣,٣	٢٩,٥	٣٣,٩	٣٥,٩	٢٤
بدره	العظمى	٤١,٣	٣٤,٧	٢٤,٧	١٨,٢	١٦,٤	١٩,٤	٢٤,٩	٣٠,٩	٣٨,٢	٤٣,٦	٤٥,٥	٣١,٩
	الصغرى	٢٣,٦	١٩,١	١١,٤	٧,٥	٦,١	٨,١	١١,٩	١٧,٥	٢٢,٨	٢٦,٥	٢٨,٥	١٧,٦
	المعدل	٣٢,٤	٢٦,٨	١٨	١٢,٨	١١,٢	١٣,٧	١٨,٣	٢٤,٣	٣٠,٥	٣٥	٣٧,١	٢٤,٧

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) بغداد، ٢٠١٩.

- تم تحديد بيانات محطات الكوت، العزيزية بدره للمدة ١٩٩٨ - ٢٠١٨ لعدم امتلاكهما سجل مناخي طويل، أما محطة الحي من ١٩٨٨ - ٢٠١٨.

ج- الرياح Wind:

تعد الرياح من العناصر المناخية التي تتسم بالتغير المستمر في سرعتها والتي تتأثر باختلاف الضغط الجوي على سطح الأرض وارتباطها بدوران الأرض وخصائص السطح الذي تتحرك فوقه ودرجة احتكاك هذه الرياح بها (محسوب، ٢٠٠٧، ص ٤٥).

يلحظ من الجدول (٤) أن أعلى معدل سنوي لسرعة الرياح سجل ضمن محطة الكوت (٣،٩/ثا) وتليها محطة الحي (٣،٩ م/ثا) ثم العزيزية وبدرة وقيمة (٣،٨ / ثا و ٣،٢ م / ثا) على التوالي ، وبلغت أعلى سرعة الرياح ذروتها في فصل الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة فيعمل على الاضطراب السطحي إذ وصلت أعلى سرعة في شهر تموز (٥،٩ ، ٥،٢ ، ٤،٥ و ٣،٨ م / ثا في كل من محطات الكوت ، العزيزية ، الحي وبدرة على التوالي، أما في فصل الشتاء فقد سجلت محطة بدرة أدنى سرعة للرياح وصلت (٢ م/ثا) في تشرين الثاني تليها العزيزية (٢،٨ م / ثا) ثم الحي (٣،١ م / ثا) لتأتي الكوت بالمرتبة الرابعة والأخيرة وقيمة (٣،٤ م / ثا) .

جدول (٤)

المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطات محافظة واسط

المحطة	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المعدل
الحي	٣،٩	٣،٢	٣،١	٢،٩	٣،١	٣،٥	٣،٦	٣،٧	٣،٧	٥،٠	٤٥	٤،٥	٣،٩
الكوت	٤،٩	٣،٥	٣،٤	٣،٣	٣،٣	٣،٦	٤،١	٤،٠	٤،٢	٥،٦	٥،٩	٥،٧	٤،٣
العزيزية	٣،٥	٣،١	٢،٨	٣،١	٣،٢	٣،٥	٣،٩	٤،٠	٣،٨	٥،٢	٥،٢	٤،٥	٣،٨
بدرة	٣،١	٢،٤	٢،٠	٢،٢	٢،٣	٣،٠	٣،٢	٣،٣	٣،١	٤،٠	٣،٨	٣،٥	٣،٢

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم

المناخ (بيانات غير منشورة) بغداد ، ٢٠١٩ . وطرائق التدريس للعلوم الأساسية

- تم تحديد بيانات محطات الكوت ، العزيزية بدرة للفترة ١٩٩٨ - ٢٠١٨ لعدم امتلاكهما سجل مناخي طويل ، أما محطة الحي من ١٩٨٨ - ٢٠١٨ .

أما عن اتجاه الرياح فقد سجلت الرياح الشمالية الغربية نسبة أكبر في اتجاهات الرياح الأخرى في المحافظة ، حيث يلاحظ من الجدول (٥) أن هذه الرياح سجلت أعلى قيمة لها في محطة الحي وبلغت (٨١،٨%) وتليها محطة بدرة ، العزيزية والكوت وبواقع (٦٢،٥% ، ٤٠،٩% و ٣٨،٦%) على التوالي ويرجع سبب تركيزها صيفا وشتاء إلى وجود منطقة ضغط عالي فوق الأراضي الجبلية التركية تقابلها منطقة ضغط واطيء متمركز فوق منطقة الخليج العربي مما يجعل لهذه الرياح ممراً منتظماً في فصل الصيف ، إلا أن هبوبها يكون متقطعاً في فصل الشتاء بسبب مرور

المنخفضات الجوية الجبهوية القادمة من البحر المتوسط، إذ نتيجة لامتداد السلاسل الجبلية من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي ودوران الرياح عكس عقارب الساعة تدخل من جهة الغرب صيفاً وشتاءً نتيجة الضغط فوق مياه الخليج العربي تجلبها رياح شمالية غربية (عبدالله، ٢٠١٥، ص ٣٧). إلا أن طبيعة قوة الضغط فوق الخليج العربي وتأثيرها تجعل من بعض محطات محافظة واسط تسجل المرتبة الأولى في تكرار الرياح الغربية، كما في محطة الكوت والعزيرية وبقية (٤٧,٥ % و ٤٦,٦ %) على التوالي، وما ينطبق على الرياح الشمالية الغربية وتباينها بين المحطات المناخية ينطبق على بقية اتجاهات الرياح ومنها الرياح الشمالية والجنوبية الشرقية والشرقية.

جدول (٥)

نسب تكرار اتجاهات الرياح لمحطات محافظة واسط

المحطة	الشمالية الغربية	الشمالية	الغربية	الشمالية الشرقية	الشرقية	الجنوبية الشرقية	الجنوبية	الجنوبية الغربية	مجموع
الحي	٨١,٧	٦,٩	٦,١	-	٢	٩,٨	١,٥	-	١٠٨
الكوت	٣٨,٦	٣	٤٧,٥	٦,٢	٠,٤	٠,١	٤,٢	-	٨٧,٦
العزيرية	٤٠,٨	٧	٤٦,٦	-	-	٤,١	١,٦	-	١٠٠,١
بدره	٦٢,٥	٢٣,١	-	-	١	١٢	١,٥	-	١٠٠,١

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) بغداد، ٢٠١٩.

- تم تحديد بيانات محطات الكوت، العزيرية بدره للمدة ١٩٩٨ - ٢٠١٨ لعدم امتلاكهما سجل مناخي طويل، أما محطة الحي من ١٩٨٨ - ٢٠١٨.

العلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الأساسية

هـ- الأمطار

يلحظ من الجدول (٧) أن أعلى مجموع للمعدلات السنوية للتساقط المطري (الكناني، ٢٠١٥، ص ١٥١) سجلت في محطة بدره والتي بلغت (٢٠١,١ ملم) تليها محطات الحي، الكوت والعزيرية وبمعدلات بلغت (١٣٠,٦، ١٢٧,٤ و ١٠٧,٥) ملم. وعلى المستوى الشهري فتظهر قمة تساقط الأمطار في شهر كانون الثاني والتي بلغت (٤٢,١، ٣٤,٦، ٢٧,٤ و ٢٦) ملم في محطات بدره، الكوت، الحي والعزيرية على التوالي، ثم تبدأ بالتناقص وصولاً إلى شهر أيار في كل من محطات الحي، الكوت والعزيرية وبواقع (٩٣,١ و ٦، ٧,٩)

ملم على التوالي، أما في محطة بدرة فتنتهي في شهر حزيران بكمية قليلة جدا تصل إلى (٠,٣ ملم) وتتعدم كمية الأمطار في فصل الصيف في الأشهر حزيران ، تموز وأب في محطة الحي ، العزيزية والكوت ، وتتعدم في تموز وأب في محطة بدرة ، وبعد شهر أيلول تبدأ كمية الأمطار بالتزايد التدريجي .

جدول (٧)

معدل كميات الأمطار (ملم) الشهرية والسنوية لمحطات محافظة واسط

المحطة	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المعدل
الحي	٠,٧	٣,٨	٢٤,٣	٢١,٧	٢٧,٤	١٥,١	١٨	١٣,٤	٦,٠	-	-	-	١٣٠,٦
الكوت	٠,١	٢,٩	١٨	٢٠	٣٤,٦	١٣,٥	١٧,١	١٣,٣	٧,٩	-	-	-	١٢٧,٤
العزيزية	٠,١	٣	٢١,٧	١٧,٣	٢٦	١١,٩	١٢,٧	١١,١	٣,١	-	-	-	١٠٧,٥
بدره	١,٦	١٧	٣٣,٩	٢٤,٥	٤٢,١	١٣,٨	٢٢,٥	١٣,٨	١١,٦	٠,٣	-	-	٢٠١,١

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم

المناخ (بيانات غير منشورة) بغداد ، ٢٠١٩ .

- تم تحديد بيانات محطات الكوت ، العزيزية بدره للمدة ١٩٩٨ - ٢٠١٨ لعدم امتلاكهما سجل مناخي طويل ، أما محطة الحي من ١٩٨٨ - ٢٠١٨ .

و- التبخر Evaporation

يعد التبخر من الظواهر المناخية التي تتصف بها المناطق الجافة وشبه الجافة وتؤثر في كمية الأمطار الساقطة إذ إن لكمية الأمطار الساقطة وحدها لا تكفي في تحديد الحاجات المائية في تلك المناطق فالخصائص الحرارية المرافقة لها والتي تقتزن بقيم عالية للتبخر تعد عوامل رئيسة ذات تأثير كبير في تحديد القيم الفعلية للأمطار (عبدالله، ٢٠١٥، ص ٣٩). يتحدد التبخر بالعديد من العوامل وهي درجة الحرارة وعمق المسطح المائي وسرعة الرياح ونوعية الماء و ملوحته وطول مدة الإشعاع الشمسي . يلحظ من الجدول (٨) أن معدلات التبخر تكون مرتفعة في الصيف خصوصا في شهر تموز حيث سجلت محطة الحي المرتبة الأولى والتي بلغت (٦٨٧,٥ ملم) تليها محطة العزيزية (٧٥٨,٢ ملم) ثم محطة الكوت (٦٣٢,٣ ملم) وفي المرتبة الأخيرة محطة بدره (٤٩٥,٦ ملم) ، ويرجع السبب في ارتفاع معدلات التبخر إلى ارتفاع درجات الحرارة إذ تكون العلاقة طردية بينهما الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض مناسيب المياه السطحية ، أما في فصل الشتاء فتتخفض معدلات التبخر ولا سيما في شهر كانون الثاني ، حيث سجلت محطة الكوت الأقل في معدلات التبخر التي



وصلت إلى (٦٥,٥ ملم) ثم محطة بدر (٦٥,٩ ملم) تليها محطة الحي والعزيرية وبقية (٩٩,٦ ملم و ١٠٠,٧) ملم على التوالي ، والسبب في ذلك يرجع إلى انخفاض درجات الحرارة الذي يقلل من معدلات التبخر.

جدول (٨)

معدل المجاميع الشهرية والسنوية للتبخر (ملم) لمحطات محافظة واسط

المحطة	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المجموع
الحي	٤٧٤,٨	٣٠٨,٧	١٥٩,٦	١١٦	٩٩,٦	١٢٦,٨	٢٢١,١	٣٠٢,٩	٤٤٣,٨	٦٠٢,٥	٦٨٧,٥	٦٥٥,٩	٤١٩٩,٢
الكويت	٤٥٢	٢٩٤,٥	١٣١,٨	٧٧,٢	٦٥,٥	١٠٨	٢٠٣,٩	٢٨٨,٤	٤٢٧,٣	٥٧٤,٨	٦٣٢,٣	٦٠٦,١	٣٩٢١,٨
العزيرية	٤٠٠,٨	٢٦٦,٨	١٥٧,٢	٣٠٦,٢	١٠٠,٧	١٢١,٩	٢٠١,٨	٢٦٤	٣٩٤,١	٥٣٩,٦	٧٥٨,٢	٥٣٤,٥	٤٠٤٥,٨
بدر	٣٤٧,٨	٢٣٢,٥	١١٤,٤	٧٠,٣	٦٥,٩	٩٥,٥	١٨٠,٦	٢٤٢,٦	٣٥١,٩	٤٥٧,٨	٤٩٥,٦	٤٦٩,٢	٣١٢٤,١

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأقواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) بغداد ، ٢٠١٩ .

- تم تحديد بيانات محطات الكويت، العزيرية بدر للمدة ١٩٩٨ - ٢٠١٨ لعدم امتلاكهما سجل مناخي طويل ، أما محطة الحي من ١٩٨٨ - ٢٠١٨ .

المبحث الثاني

احتساب الموازنة المائية المناخية

للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الأساسية

يعد احتساب هذه الموازنة من أولويات هذا البحث ، لما لها من أهمية في الدراسات المناخية، ذلك لأنها تعبر عن طبيعة العلاقة القائمة بين كمية التساقط ومقدار التبخر - نتح الممكن potential Evapotranspiration ، فعندما يكون التساقط أكثر من التبخر - نتح Evapotranspiration وهذا يبين أن هناك فائض مائي ، أما إذا كان التبخر - نتح أكبر من هذا فان ذلك يدل على العجز المائي (الواطي، ٢٠١٤، ص ١٧٠).

إن احتساب الموازنة المائية المناخية في محافظة واسط تتم وفقاً للخطوات الآتية :-

أ/ احتساب قيمة التبخر - النتج الكامن حسب معادلة (بنمان مونتيث) لمنظمة الأغذية والزراعة الدولية "FAO".

قامت منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) بتطوير برنامج للحاسب الآلي يتم اعتماده لحساب التبخر - نتج الكامن لمعادلة مونتيث وسمي هذا البرنامج (Grop WAT) ويتطلب البرنامج درجة الحرارة العظمى ، درجة الحرارة الصغرى ، الرطوبة النسبية ، الرياح وخط طول ودائرة عرض المحطة وتحديد موقعها من خلال الارتفاع عن مستوى سطح البحر وتحتاج إلى سرعة الرياح على ارتفاع ٢ م ، وبما أن محطات الأنواء الجوية في عموم محافظات العراق تقيس الرياح على ارتفاع ١٠ م ، كان لا بد من تحويل سرعة الرياح بالاعتماد على معامل التحويل (٠,٧٨) حيث يتم ضرب سرعة الرياح بمعامل التحويل (العكسي، ٢٠١٤، ص ٩٩). ويوضح الجدول (٩) ذلك المعامل .

جدول (٩)

معامل تحويل ارتفاع سرعة الرياح إلى ٢ م

متر	٠,٥	٠,١	١,٥	٢	٣	٤	٥	٦	٧
معامل التحويل	١,٣٥	١,١٥	١,٠٦	١,٠٠	٠,٩٣	٠,٨٨	٠,٨٥	٠,٨٣	٠,٨١
متر	٨	٩	١٠						
معامل التحويل	٠,٨٠	٠,٧٩	٠,٧٨						

ولغرض إجراء عملية سرعة الرياح على ارتفاع ١٠ م إلى سرعة الرياح على ارتفاع ٢ م لمحطات محافظة واسط الأربع (محطة الحي ، محطة الكوت ، محطة العزيزية ، محطة بدر) تطلب الأمر ضرب معدل سرعة الرياح على ارتفاع ١٠ م ب ٠,٧٨ ، كما هو موضح في الجدول (١٠).

جدول (١٠)

ارتفاع سرعة الرياح على ارتفاع (٢ م) لمحطات محافظة واسط المناخية بحسب أشهر العام

المحطة	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المعدل
الحي	٣,٠	٢,٤	٢,٤	٢,٢	٢,٤	٢,٧	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٣,٩	٣,٥	٣,٥	٢,٦
الكوت	٣,٨	٢,٧	٢,٦	٢,٥	٢,٥	٢,٨	٣,١	٣,١	٣,٢	٤,٣	٤,٦	٤,٤	٣,٣
العزيرية	٢,٧	٢,٤	٢,١	٢,٤	٢,٤	٢,٧	٣,٠	٣,١	٢,٩	٤,٠	٤,٠	٣,٥	٢,٩
بدره	٢,٤	١,٨	١,٥	١,٧	١,٧	٢,٣	٢,٤	٢,٥	٢,٤	٣,١	٢,٩	٢,٧	٢,٣

المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (٤).

يلحظ من الجدول (١١) أن معدلات التبخر - نتح الكامن في المحطات المناخية الأربع في محافظة واسط تتباين بين أشهر العام ، إذ سجل أعلى شهر للتبخر - نتح الكامن في شهر تموز ، وبلغت (٣٩٦,٢٢ ، ٣٥٧,٦٣ ، ٣٤٨,٧ و ٣٢٢,٥٢) ملم في كل من محطات الكوت ، العزيرية ، الحي وبدره على التوالي . أما في شهر كانون الثاني فقد سجل انخفاض معدلات التبخر - نتح الكامن ، إذ بلغت (٤٨,٦١ ، ٥٥,٧٠ ، ٥٦,٧٩ و ٦٠,٣٠) ملم في كل من محطات بدره ، العزيرية ، الكوت والحي على التوالي .

إن هذا التباين يعود إلى ارتفاع درجات الحرارة في الفصل الدافئ وتحديدًا شهر تموز مما يزيد من معدلات التبخر - نتح الكامن ، أما في الفصل البارد حيث انخفاض درجات الحرارة حيث يقل التبخر - نتح الكامن ، فإن العلاقة بين درجات الحرارة والتبخر - نتح علاقة عكسية .

ب/ احتساب القيمة الفعلية للأمطار :



المطر الفعال هو ذلك الجزء من الأمطار الذي يتسرب داخل التربة وفق نسجتها وتركيبها والذي يفقد عن طريق التبخر لكل موقع أو موضع بناءً على صفات التربة والأحوال المناخية، عليه فالقيمة الفعلية للأمطار تعني الكمية المتبقية من الأمطار مطروح منها الفواقد المائية (الشمري، ٢٠١٧، ص ١٣٦).

جدول (١١)

احتساب كمية التبخر - نتج الكامن (ملم) في المحطات المناخية لمحافظة واسط

المحطة	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المجموع
الحي	٢٦١,٨٥	١٨١,٢٤	١٠٤,٠٢	٦٤,٧٢	٦٠,٣٠	٨١,٦٣	١٣٢,٣٣	١٨١,٣١	٢٥٢,١٩	٣٤١,٦٢	٣٤٨,٧٠	٣٣٩,٤٨	٢٣٤٩,٤٠
الكوت	٢٩١,١٧	١٨١,٢٤	١٠٤,٠٢	٦٤,٧٢	٦٠,٣٠	٨١,٦٣	١٣٢,٣٣	١٨١,٣١	٢٥٢,١٩	٣٤١,٦٢	٣٤٨,٧٠	٣٣٩,٤٨	٢٣٤٩,٤٠
العزيزية	٢٣٥,٧٨	١٦٥,٨٢	٨٨,٢٢	٦٠,٣٢	٥٥,٧٠	٧٥,٨٤	١٣١,٠٠	١٧٧,٩٠	٢٤٦,٥٠	٣٣٣,٢١	٣٥٧,٦٣	٣٢٨,٢٤	٢٢٥٦,١٧
بدره	٢٣٣,٩٩	١٥٦,٦١	٨٠,٧٩	٥٤,٧٧	٤٨,٦١	٧٣,١٧	١٢٧,٨١	١٧٢,٣٣	٢٣٥,٨٦	٣٠٩,٤٨	٣٢٢,٥٢	٣٠١,٧٦	٢١١٧,٧٠

المصدر: الباحث بالاعتماد على ملحق (١ ، ٢ ، ٣ و ٤).

لقدر درست شركة (سلخوزيروم) التساقط والموارد المائية في العراق إذ حددت لكل إقليم مطري مقسم إلى الشمال والوسط والجنوب ، وبما أن محافظة واسط تقع ضمن الوسط والجنوب ، لذا فإن إقليم الحي يقع ضمن إقليم الجنوب S ، وكل من الكوت والعزيزية وبدره ضمن الوسط C ، لذلك يضرب المعدل الشهري للأمطار في معامل المطر الفعال لاستخراج القيمة الفعلية للأمطار، كما في جدول (١٢).

جدول (١٢)

معامل المطر الفعال لإقليمي (S , C) وفق شركة سلخوزبروم

المحطة	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب
إقليم C	٠,٠	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٦٥	٠,٦٥	٠,٦٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
إقليم S	٠,٠	٠,٨٠	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠

المصدر: الباحث بالاعتماد على : شركة سلخوزبروم, بيانات غير منشورة ، ٢٠١٨ ، ص ٣٣.

ولاستخراج القيمة الفعلية للأمطار يتم اعتماد المعادلة الآتية :

القيمة الفعلية للأمطار = معامل المطر الفعال × كمية التساقط الكلي (مم).

يلحظ من الجدول (١٣) القيمة الفعلية للأمطار وفقاً لبيانات شركة سلخوزبروم ، والتي تباينت بتباين المحطات المناخية في محافظة واسط مثلما تباينت بتباين أشهر العام ، ويعد قياس القيمة الفعلية للأمطار على درجة من الأهمية لأنه يعطي الصورة الحقيقية القريبة من واقع وإمكانية الاستفادة منها في مختلف المجالات لا سيما الزراعية ، وإن قسماً من الأمطار يتبخر قبل أن يصل إلى سطح الأرض وبعضه يصل إلى أوراق النباتات ، إذ يتبخر جزء منه وبعضه يصل إلى سطح الأرض ويجري على شكل مياه سطحية ، ومن هذا الجزء يتسرب إلى داخل التربة ، بعضه يصل إلى منطقة الجذور فقط وبعضه يتسرب إلى داخل أعماق التربة ليصل إلى خزانات المياه الجوفية ، ولذلك لا يمكن أن تعطي معرفة كمية الأمطار الساقطة وتوزيعها الصورة الحقيقية لواقع الأمطار وفعاليتها ، إذ قد تتساوى منطقتان في كمية الأمطار الساقطة لكن أثرها يختلف فيما بينهما ويعود ذلك إلى عدة عوامل منها تتعلق بالمناخ والتربة والنبات.

ومن القيمة الفعلية للأمطار يمكن استخراج الفائض والعجز المائي ، وذلك بطرح كمية التبخر - نتح الممكن الشهري من القيمة الفعلية للأمطار . ويلحظ من الجدول (١٤) أن المحطات



المناخية لمحافظة واسط تقع ضمن المناطق الجافة، لذلك كانت من نتائج الموازنة المائية المناخية هي عجز مائي فقط، إلا أن المحطات تتباين في قيمها حيث شهدت محطة الكوت أعلى نسبة من العجز المائي والتي وصلت نسبة العجز إلى (٢٣٩٦,٥٤ -)، تليها محطة الحي (-٢٢٥٢,٢٤)، أما محطة العزيزية فقد احتلت المرتبة الثالثة بقيمة (٢١٨٢,٧٥ -)، لتأتي محطة بدرية بالمرتبة الرابعة وبقيمة (-١٩٨٦,٧٥) .

جدول (١٣)

القيمة الفعلية للأمطار وفق شركة سلخوزيروم

المحطة	العنصر	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المجموع
الحي	كمية الأمطار الساقطة (ملم)	٠,٧	٣,٨	٢٤,٣	٢١,٧	٢٧,٤	١٥,١	١٨,٠	١٣,٤	٦,٠	٠	٠	٠	١٣٠,٦
	معامل الأمطار الفعال	٥,٠	٠,٨٠	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٧٥	٠,٨٠	٠,٨٥	٠,٨٥	٠	٠	٠	-
	القيمة الفعلية للأمطار	٠	٣,٠٤	١٧,٠١	١٥,١٩	١٩,١٨	١١,٣٢	١٤,٤	١١,٣٩	٥,١	٠	٠	٠	٩٦,٦٣
الكوت	كمية الأمطار الساقطة (ملم)	٠,١	٢,٩	١٨,٠	٢٠,٠	٣٤,٦	١٣,٥	١٧,١	١٣,٣	٧,٩	٠	٠	٠	١٢٧,٤
	معامل الأمطار الفعال	٠	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٦٥	٠,٦٥	٠,٦٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠	٠	٠	-
	القيمة الفعلية للأمطار	٠	٢,٠٣	١٢,٦	١٣,٠	٢٢,٤٩	٨,٧٧	١١,٩٧	٩,٩٧	٦,٣٢	٠	٠	٠	٨٧,١٥
العزيزية	كمية الأمطار الساقطة (ملم)	٠,١	٣,٠	٢١,٧	١٧,٣	٢٦,٠	١١,٩	١٢,٧	١١,١	٣,١	٠	٠	٠	١٠٧,٥
	معامل الأمطار	٠	٠,٧٠	٠,٧٠	٠,٦٥	٠,٦٥	٠,٦٥	٠,٧٥	٠,٧٥	٠,٨٠	٠	٠	٠	-



الفعال	القيمة الفعلية للأمطار	كمية الأمطار الساقطة (ملم)	معامل الأمطار الفعال	القيمة الفعلية للأمطار
٠	٢,١	١٧,٠	٠	١١,٩
١٥,١٩	١١,٢٤	٢٤,٥	٠,٦٥	٢٧,٣٦
١٦,٩	٤٢,١	٠,٦٥	١٥,٤٧	١٦,٨٧
٧,٧	١٣,٨	٠,٧٥	١٠,٣٥	٩,٢٨
٩,٢٥	٢٢,٥	٠,٧٥	١٠,٣٥	٩,٢٨
٨,٣٢	١٣,٨	٠,٧٥	١٠,٣٥	٩,٢٨
٢,٤٨	١١,٦	٠,٨٠	٩,٢٨	١٠,٣٥
٠	٠,٣	٠	٠	٠
٠	٠	٠	٠	٠
٠	٠	٠	٠	٠
٧٣,١٨	٢٠١,١	١٣٠,٨٨	١٣٠,٨٨	١٣٠,٨٨

المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (٧) و (١٢).

جدول (١٤)

الموازنة المائية المناخية لمحطات محافظة واسط

المحطة	العنصر	أيلول	١٠	١١	١٢	١	٢	٣	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	المجموع
الحي	القيمة الفعلية للأمطار	٠,٠	٣,٠٤	١٧,٠	١٥,١	١٨,١	١١,٣	١٤,٤	١١,٣	١٤,٤	١١,٣	١١,٣	١١,٣	١١,٣	١١,٣	٩٦,٦٣
	تبخر - نتج الكامن ملم	٢٦١,٨٥	١٨١,٢٤	١٠٤,٠	٦٤,٧	٦٠,٣	٨١,٦	١٣٢,٣	٨١,٦	١٣٢,٣	١٨١,٣	٢٥٢,١	٣٤١,٦	٣٤٨,٧	٣٣٩,٤١	٢٣٤٩,٤٠
	الموازنة المائية المناخية	٢٦١,٨٥	١٧٨,٢	٨٧,٠	٤٩,٥	٤١,١	٧٠,٣	١١٧,٩	٧٠,٣	١١٧,٩	١٦٩,٩	٢٤٧,٠	٣٤١,٦	٣٤٩,٧	٣٣٩,٤١	٢٢٥٢,٢٤
الكوت	القيمة الفعلية للأمطار	٠,٠	٢,٠٣	١٢,٦	١٣,٠	٢٢,٤	٨,٧٧	١١,٩٨	٨,٧٧	١١,٩٨	٩,٩٧	٦,٣٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٨٧,١٥
	تبخر - نتج الكامن ملم	٢٩١,١٧	١٨٤,٣٩	١٠٢,٤٧	٦٣,٧	٥٦,٧	٧٨,٢	١٢٨,١	٧٨,٢	١٢٨,١	١٨١,٢	٢٦٧,٣	٣٥٣,٨	٢٩٦,٢	٣٨٠,١٣	٢٤٨٣,٧٧
	الموازنة المائية المناخية	٢٩١,١٧	١٨٢,٣٦	٨٩,٨	٥٠,٧	٣٤,٣	٦٩,٤	١١٦,١	٦٩,٤	١١٦,١	١٧١,٢	٢٦٠,٩	٣٥٣,٨	٢٩٦,٢	٣٨٠,١٣	٢٣٩٦,٥٤
العزير	القيمة الفعلية للأمطار	٠,٠	٢,١	١٥,١	١١,٢	١٦,٩	٢٧,٧	٩,٠٥	٢٧,٧	٩,٠٥	٩,٣٢	٢,٤٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٧٣,١٨



٢٢٥٦, ١٧	٣٢٨, ٢٤	٣٥٧,٦ ٣	٣٣٣,٢ ١	٢٤٦,٥ ٠	١٧٧,٩ ٠	١٣١,٠ ٠	٧٥,٨ ٤	٥٥,٧ ٠	٦٠,٣ ٢	٨٨,٢ ٢	١٦٥,٨٢	٢٣٥,٧٨	تبخر- نتج الكامن ملم	
- ٢١٨٢, ٧٥	- ٣٢٨, ٢٤	- ٣٥٧,٦ ٣	- ٣٣٣,١ ٢	- ١٤٤,٠ ٤	- ١٦٩,٥ ٨	- ١٢١,٥ ٠	- ٦٨,١ ٤	- ٣٨,٨ ٠	- ٤٩,٠ ٨	- ٧٠,٠ ٣	- ١٦٣,٧٢	- ٢٣٥,٧٨	الموازنة المائية المناخية	
١٣٠,٨ ٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٩,٢٨	١٠,٣٥	١٦,٨٧	١٥,٤ ٧	٢٧,٣ ٦	١٥,٩ ٢	٢٣,٧ ٣	١١,٩	٠,٠	القيمة الفعلية للأمطار	بدره
٢١١٧, ٧٠	٣٠١, ٧٦	٣٢٢,٥ ٢	٣٠٩,٤ ٨	٢٣٥,٨ ٦	١٧٢,٣ ٣	١٢٧,٨ ١	٧٣,١ ٧	٤٨,٦ ١	٥٤,٧ ٧	٨٠,٧ ٩	١٥٦,٦١	٢٣٣,٩٩	تبخر- نتج الكامن ملم	
- ١٩٨٦, ٧٥	- ٣٠١, ٧٦	- ٣٢٢,٥ ٢	- ٣٠٩,٤ ٨	- ٢٢٦,٥ ١	- ١٦١,٩ ٨	- ١١٠,٩ ٤	- ٥٧,٧ ٠	- ٢١,٢ ٥	- ٣٨,٨ ٥	- ٥٧,٠ ٦	- ١٤٤,٧١	- ٢٣٣,٩٩	الموازنة المائية المناخية	

المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (١١) و (١٣).

الاستنتاجات والتوصيات:

أ/ الاستنتاجات :

١- إن الموازنة المائية - المناخية مثلت العلاقة بين كمية الأمطار الساقطة التي سجلت في المحطات المناخية لمحافظة واسط ، ومقدار الضائعات المائية التي يعتمد في حسابها على مقدار التبخر / النتج الكامن ، وهذا الموازنة هي من الطرائق المهمة التي تحدد الوضع الهيدرولوجي من حيث تقدير كمية الفائض المائي او فعالية الأمطار وترشيد استخدام المياه وتأثير العوامل المناخية في ذلك .

٢- إن ما يسقط من الأمطار لا يعطي صورة حقيقية عن تأثيرها الفعلي ، فليس كل ما يسقط من الأمطار يصل إلى سطح الأرض ويستفاد منه النبات ، إذ أن قسما من الأمطار الساقطة يتبخر في أثناء سقوطها من الجو في حين يصل القسم الآخر إلى سطح الأرض والقسم الثالث يسقط على أوراق النباتات ، إذ يتبخر جزء منها والجزء الآخر يصل سطح الأرض .

٣- إن معرفة كمية الأمطار الساقطة وتوزيعها لا يمكن أن يعطي الصورة الحقيقية لواقع الأمطار وفعاليتها ، إذ قد تتساوى منطقتان في كمية الأمطار الساقطة ، إلا أن أثرها يختلف فيما بينهما ؟، ويعود ذلك إلى عوامل منها ما يتعلق بالمناخ وأخرى بالتربة والنبات .



٤- إن قيم التبخر / النتج الكامن تزيد عن قيم الأمطار الساقطة وهذا يعني وجود عجز مائي مناخي شديد وفي جميع المحطات المناخية لمحافظة واسط .

٥- تميزت معدلات التبخر في محافظة واسط بالارتفاع رغم التباين الطفيف بين المحطات المناخية الأربع ، وهذا الارتفاع يؤدي إلى ارتفاع نسبة العجز المائي في معظم مناطق المحافظة.

ب/ التوصيات:

١- الاهتمام بالمحطات المناخية وتجهيزها بالمعدات والأجهزة الحديثة التي تمكنها من جمع البيانات والمعلومات بما يتفق وواقع الحال .

٢- تشجيع طلاب الدراسات العليا وعلى مستوى الماجستير والدكتوراه للخوض في دراسة هكذا موضوعات تهتم بالقطاع الاقتصادي وبالأخص الزراعي .

٣- التأكيد على التعاون بين الكليات والجامعات العراقية بما يمكن الحصول على التبادل المعلوماتي .

٤- اعتماد الطرق الإحصائية والكمية في التعامل مع المعطيات المناخية واعتماد الأحداث من المعادلات التي تمكن الباحث من التوصل إلى النتائج التي يمكن اعتمادها لمعالجة العديد من المشكلات .

٥- العمل على فتح المحطات المناخية على مستوى الكليات والعمل على جديده فتح المراكز البحثية التي تهتم بشؤون المناخ والتغيرات اليومية أو الشهرية والفصلية والسنوية التي تحدث وباستمرار .

المصادر:

١- الجبوري ، سلام هاتف احمد ، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل، بغداد، البصرة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، ابن رشد، جامعة بغداد ، ٢٠٠٥.

٢- الجبوري ، سلام هاتف احمد، أساسيات في علم المناخ الزراعي ، ط ١ ، مطبعة أبو غيداء، بغداد ، ٢٠١٢.

٣- سعد ، كاظم شنته و أياد عبد علي الشمري ، قطاع الزراعة في العراق (دراسة جغرافية للمقومات والمشاكل والحلول) ، ط ١ ، الساقى للطباعة والتوزيع ، بغداد ، ٢٠١٧ .



- ٤- عبد الله ، عمر حمدان ، مؤشرات التغير المناخي وأثرها على الواقع المائي في محافظة واسط ، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية / ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠١٥ م
- ٥- العكيلي ، علي عبد الحسين بلاسم ، الأسلوب الأمثل لتقدير قيم التبخر - نتح في مناخ العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية - ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠١٤ . فايد ، يوسف عبد المجيد ، جغرافية المناخ والنبات ، دار الفكر العربي للطباعة والنشر ، القاهرة ، مصر ، ٢٠٠٥

- ٦- الكناني ، مالك ناصر عبود ، الأمطار القياسية اليومية في العراق (دراسة شمولية) العدد ١٨ ، مجلة كلية التربية ، جامعة واسط ، ٢٠١٥ .
- ٧- محسوب ، محمد صبري ، مبادئ الجغرافية المناخية والحيوية ، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ، ط ١ ، القاهرة ، مصر ، ٢٠٠٧ م
- ٨- معروف ، فلاح جمال وبشير إبراهيم الطيف سلام فاضل علي ، الأساس في جغرافية العراق الطبيعية والبشرية ، مكتب زكي للطباعة ، بغداد ، ٢٠١٣ .
- ٩- موسى ، علي حسن ، أساسيات علم المناخ ، ط ٢ ، دار الفكر للطباعة ، دمشق ، سوريا ، ٢٠٠٤ .

١٠- الوائلي ، علي عبد الزهرة ، أصول المناخ التطبيقي ، مطبعة الدباغ ، بغداد ، ٢٠١٤ .

١١- وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، قسم الخرائط .

١٢- وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة لأنواء الجوية والمسح الزلزالي قسم المناخ .

References

1. Al-Jubouri, Salam Hatif Ahmed, Climatic Water Balance for Mosul, Baghdad, and Basra Stations, Unpublished PhD Dissertation, Ibn Rushd College of Education, University of Baghdad, 2005.
2. Al-Jubouri, Salam Hatif Ahmed, Fundamentals of Agricultural Climatology, 1st ed., Abu Ghaidaa Press, Baghdad, 2012
3. Saad, Kadhim Shanta and Ayad Abdul Ali Al-Shammari, The Agricultural Sector in Iraq (A Geographical Study of Components, Problems, and Solutions), 1st ed., Al-Saqi Printing and Distribution, Baghdad, 2017
4. Abdullah, Omar Hamdan, Climate Change Indicators and Their Impact on the Water Situation in Wasit Governorate, Master's Thesis (Unpublished), Ibn Rushd College of Education, University of Baghdad, 2015.



5. Al-Akeeli, Ali Abdul Hussein Balasem, The Optimal Method for Estimating Evapotranspiration Values in the Climate of Iraq, Master's Thesis (Unpublished), Ibn Rushd College of Education, University of Baghdad, 2014.

6. Fayyad, Youssef Abdul Majeed, Geography of Climate and Vegetation, Arab Thought House for Printing and Publishing, Cairo, Egypt, 2005.

7. Al-Kinani, Malek Nasser Aboud, Standard Daily Rainfall in Iraq (A Comprehensive Study), Issue 18 Journal of the College of Education, University of Wasit, 2015.

8. Mahsoub, Mohamed Sabri, Principles of Climatic and Biogeography, International House for Cultural Investments, Cairo, Egypt, 2007

Ma'rouf, Falah Jamal and Bashir Ibrahim Al-Taif Salam Fadhil Ali, The Foundation of Physical and Human Geography of Iraq, Zaki Printing Office, Baghdad, 2013.

9. Musa, Ali Hassan, Fundamentals of Climatology, 2nd ed., Dar Al-Fikr Printing House, Damascus, Syria, 2004.

10. Al-Wa'ili, Ali Abdul-Zahra, Principles of Applied Climatology, Al-Dabbagh Press, Baghdad, 2014.

11. Ministry of Water Resources, General Authority for Surveying, Mapping Department.

12. Ministry of Transport and Communications, General Authority for Meteorology and Seismic Survey, Climatology Department.