أثر التغيرات المناخية في تفاقم مشكلة شحة المياه في العراق

المدرس المساعد/اياد عبد علي سلمان الشمري
كلية التربية الأساسية/جامعة ميسان

ملخص

يلعب الماء بصفته أحد الموارد الطبيعية دوراً أساسياً في تشكيل أغلب مقومات الحياة والتي بدونه تنعدم، وهذا يتطلب الاهتمام به كمورد مهم، ودراسة المشاكل والتغيرات التي يتعرض لها وإيجاد الحلول المناسبة لذلك، من أجل تأمين الاحتياجات المتزايده منه.

استهل البحث في مقدمته عرضاً عاماً للوضع المائي العراقي، ثم أوضح بإيجاز خمسة جوانب تسببت بأزمة شحة المياه في العراق، بعد ذلك ركز البحث على أثر احد اسباب الأزمة المائية المهمة وهو التغير المناخي، فطرح البحث مشكلته بالتساؤل عن اثر التغير المناخي في الخصائص الطبيعية لانهار العراق وحدوث الأزمة المائية، وافترض البحث ان الخصائص الطبيعية لانهار العراق تأثرت بنواتج التغير المناخي، ويتوقع ان يزداد هذا الأثر بصورة تراكمية.

وتأسيساً على ما تقدم تضمن البحث ثلاث مباحث تناول الاول الخصائص الطبيعية المؤثرة على الجريان المائي، ثم فصل اثر العامل المناخي في مشكلة تذبذب الوارد المائي من خلال تحليل بيانات أثنى عشر محطة مناخية للمدة(١٩٧١-٢٠٠٧)، بينما تناول المبحث الثاني خصائص انهار العراق من حيث خصائص الاحواض المائية ومصادر تغذيتها، أما المبحث الثالث فركز على مشكلة التغير المناخي وأثرها على تراجع كميات الوارد المائي نتيجة تتابع حدوث السنوات الجافة، وهذا تم إيضاحه بالتحليل العلمي الدقيق للتصاريف السنوية والشهرية لستة محطات هيدرولوجية رئيسة لنهري دجلة والفرات للمدة(١٩٣١-٢٠٠٧)، بالإضافة إلى المعلومات الساندة لمحطات أخرى.

وتبين من البحث ان مناخ العراق القاري الجاف وشبة الجاف أضفى صفة التذبذب على تصاريف الأنهار، كما تبين ان التغير المناخي تسبب في ارتفاع درجات الحرارة المستمر بمعدل(٠،١- ٠،١٥)م° سنوياً، وتبين اثر هذا الارتفاع بشكل واضح منذ عام ١٩٩٩، وتراجعت كميات الأمطار بنفس العام بصورة جلية ووصلت ذروة انخفاضها في عقد الألفين، في الوقت الذي تحتل الأمطار المرتبة الأولى في مقدار تغذية الأنهار العراقية بنسبة (٤٢-٤٩%) من مجموع مصادر التغذية الأخرى. وظهرت علاقة ارتباط طرديه بين الأمطار والتصاريف المائية، وعلاقة ارتباط عكسية مع الحرارة في معظم المحطات المناخية، وطرح البحث توقع لتزحزح الأقاليم المناخية واتساع نطاق الأقاليم الجافة وشبه الجافة بالبلد، ودعم كل هذا بالخرائط والجداول والأشكال البيانية. كما توصل البحث الى ان هذا التغير المناخي يمتد أثره إلى دول المنبع لاسيما تركيا التي تعتبر أهم دول المنبع المائي لأنهار العراق، مما يزيد من خطورة هذا التغير، وسيكون اثر التغير المناخي أكثر وضوحاً بالسنين القادمة نظراً لأثره التراكمي. وفي ختام البحث عرضت أهم الاستنتاجات التي تم التوصل لها واقترح بعض التوصيات الهادفة.

مقدمة

ان من اهم خصائص انهار العراق هو التذبذب السنوي ومابين سنة رطبة واخرى متوسطة واخرى جافة، ووفق هذا التذبذب كان الوارد المائي للعراق ملبياً للاحتياجات المائية آنذاك، ولكن منذ عام ١٩٨٩ أي بعد آخر فيضان عام ١٩٨٨ أخذت السنوات الجافة تأتي تباعاً باستثناء بعض السنوات المتوسطة القليلة التي لم تعوض عن نقص السنوات شديدة الجفاف، فضلاً عما رافق هذا الجفاف من عوامل أخرى جعلت الأزمة المائية تستفحل ويدخل العراق في عجز مائي لا يواكب متوسط احتياجاته المقدرة بـ ٦٠- ٧٥ مليار م^3.

ان أزمة المياه العراقية من اخطر واعقد المشاكل التي تواجه البلد، وذلك لتعدد العوامل المسببة لها ما بين عوامل طبيعية وأخرى بشرية، لذا أصبحت مشكلة تمس اختصاصات متعددة، وهي تتمحور حول خمسة

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

جوانب رئيسة، الأول هو جانب **سياسي وقانوني** يتعلق بحقيقة وقوع منابع انهار العراق خارج حدوده، وبالتالي تحكم دول المنبع بالمياه وإقامة السدود عليها وتجاهل قواعد قانون الأنهار الدولية. والجانب الثاني هو **تلوث بيئي** بسبب إلقاء دول المنبع مياه الصرف والبزل وما يرافقها من أسمدة ومبيدات كيماوية، بالإضافة للمخلفات الثقيلة الصناعية وغيرها، مما ينعكس سلباً على نوعية المياه وصلاحية استخدامها في دولة المصب (العراق).

اما الجانب الثالث لمشكلة المياه فهو **النمو السكاني الكبير** في العراق المقدر بـ ٣%، وهذا التزايد السريع سيشكل ضغطاً كبيراً على الموارد المائية المتاحة لن تستطيع تحمله، والجانب الرابع هو إداري واقتصادي وهندسي **(إدارة المياه)**، يتمثل بأسلوب إدارة المياه الخاطئ بالعراق، من حيث طريقة الري التقليدية (بالواسطة والسيحي)، خصوصاً وان الزراعة تستهلك ما يقارب ٧٠% من مجموع المياه المستهلكة، فضلاً عن أسلوب الموازنة بين الأمن المائي والأمن الغذائي وتحديد المحاصيل المزروعة ومساحاتها، بالإضافة إلى طريقة تحديد كميات المياه المصروفة إلى الاهوار والجدوى الاقتصادية منها ... وغيرها.

اما الجانب الخامس فهو طبيعي يتمثل **بالتغيرات المناخية العالمية**، وهي من اخطر العوامل الطبيعية المسببة للازمة المائية وان كانت ناتجة بالأصل عن أسباب بشرية، وعلى العموم أصبحت هذه التغيرات حقيقية واقعية، وقد بان أثرها على معظم مناطق العالم خصوصاً المناطق الجافة وشبة الجافة لاسيما العراق بالرغم من وفرة مياهه مقارنة بدول الجوار العربي، ولكن مايلفت النظر ان الدراسات التي تناولت اثر التغيرات المناخية على شحة المياه قليلة جداً، لذا فهذه الثغرة المعرفية تتطلب البحث والتقصي لبيان اثر هذا العامل لكي تكتمل الصورة بتفاصيلها الدقيقة لمسببات مشكلة المياه بالعراق.

مشكلة البحث

بما ان أزمة شحة المياه في العراق لها عدة مسببات كما تبين بالمقدمة، في الوقت الذي يقتصر فيه هذا البحث على بيان اثر احدها وهو (التغير المناخي) فيمكن طرح مشكلة الدراسة بالشكل الآتي:

– ما هو اثر التغير المناخي على كمية الوارد المائي وحدوث مشكلة المياه في العراق ؟

فرضية البحث

يفترض البحث ان كمية الوارد المائي لانهار العراق تأثرت بنواتج التغير المناخي التي تأثرت بها معظم دول العالم وخصوصاً المناطق الجافة وشبة الجافة بضمنها العراق. ويتوقع ان يزداد اثر هذا العامل بصورة تراكمية وتستفحل معها أزمة شحة المياه.

هدف البحث وأهميته

يتناول البحث موضوع ذو أهمية بالغة وهو أزمة شحة المياه بالعراق وأحد أهم مسبباتها، فالماء هو سر الحياة وتأمين الحصول علية أو ما يعرف بالأمن المائي يتقاطع مع الأمن الغذائي والتنمية المستدامة بالبلد ثم أمنه الوطني، لذا تمتد أهميته لان يصبح مصدراً محتملاً للصراع، وتأتي أهمية البحث من حيث التركيز على احد مسببات الأزمة المائية المهمة وهو التغير المناخي، اذ ان هذا العامل دون بقية العوامل المسببه لشحة المياه بالعراق يذكر هامشياً دون ان يحضى بدراسات تفصيلية خاصة، على عكس العوامل الاخرى التي اشبعت بالدراسات، وقد يكون هذا نابعاً من الأثر الكبير الذي يلعبه العامل السياسي والتحكم بمنابع الأنهار والتأثيرات البشرية الأخرى، إلا ان هذا لا يعني قلة أهمية عامل التغيرات المناخية، بل على العكس فهو في زيادة مستمرة وتأثيره لا ينحصر على دولة مصب أو منبع فالكل يتأثر به ولكن بنسب متفاوتة، فالتغير المناخي لا يمكن السيطرة علية أو التحكم به بسهولة فهو مشكلة عالمية معقدة، على العكس من بقية العوامل آنفة الذكر التي يمكن حلها بمجرد وجود الرغبة والاتفاق والتفاهم بين الدول المتشاطئة.

من اجل ذلك جاء هذا البحث مدعوماً بالمصادر والخرائط والإشكال والبيانات القديمة والحديثة عن الواقع المناخي والهيدرولوجي للموارد المائية في العراق، بالرغم من صعوبة الحصول على هذه البيانات وهذا مايقف حجر عثرة في طريق مثل هذه الدراسات. وبهذا فالبحث يتناول مشكلة المياه بالعراق بشكل جزئي وتكميلي لما سبق من بحوث، فالمشكلة المتعددة الأسباب عند تناولها بواقعية وانطلاق كل باحث مما يمس اختصاصه حتماً سنصل بالنهاية إلى الحلول المناسبة التي نطرحها أمام شريحة المستهلكين وشريحة صناع القرار لتوظيف المعطيات والرؤى التي تتوصل لها تلك الدراسات.

منهجية البحث

اعتمد البحث للتحقق من الفرضية المطروحة على عدة مناهج علمية، من أهمها المنهج الوصفي، والمنهج التحليلي لتحليل المعطيات الهيدرولوجية والمناخية والخرائط والأشكال البيانية ومقارنة التغير الزماني والمكاني لكميات الوارد المائي والأمطار ودرجة الحرارة، يسنده في هذا المنهج الكمي الذي تم من خلاله تنظيم

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

البيانات واستخراج معاملات الارتباط والعلاقات بين المتغيرات بالاعتماد على برنامج (Excel)، فضلاً عن استخدام برامج (Arc Gis9.3) و(Arc View3.3) و(Corel Draw 15) لرسم خرائط البحث. وقد وقع البحث في ثلاث مباحث **تناول الاول** الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة، بينما تناول **المبحث الثاني** خصائص انهار العراق، اما **المبحث الثالث** فتناول انعكاسات التغير المناخي على شحة المياه.

حدود الدراسة

الحدود المكانية للبحث انحصر بالحدود الطبيعية والسياسية للعراق كما يتناول البحث منابع النهرين لبيان تأثرها بالتغير المناخي. أما **الحدود الزمنية للبحث** فقد تناول بيانات مناخية وهيدرولوجية للمدة (١٩٧١-٢٠٠٧) لغرض المقارنه الزمانية وبيان علاقات الاتباط والتغيرات التي طرأت عليها، وتم التوسع من جانب اخر في البيانات الهيدرولوجية للمدة(١٩٣١-٢٠٠٧) لابراز ظاهرة التذبذب بشكل افضل.

المبحث الأول: الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

يتناول هذا المبحث الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة وعلاقة الاثر المتبادل فيما بينها وبين الموارد المائية، وسيتم تفصيلها كما يأتي:

أولاً: الموقع الجغرافي والفلكي

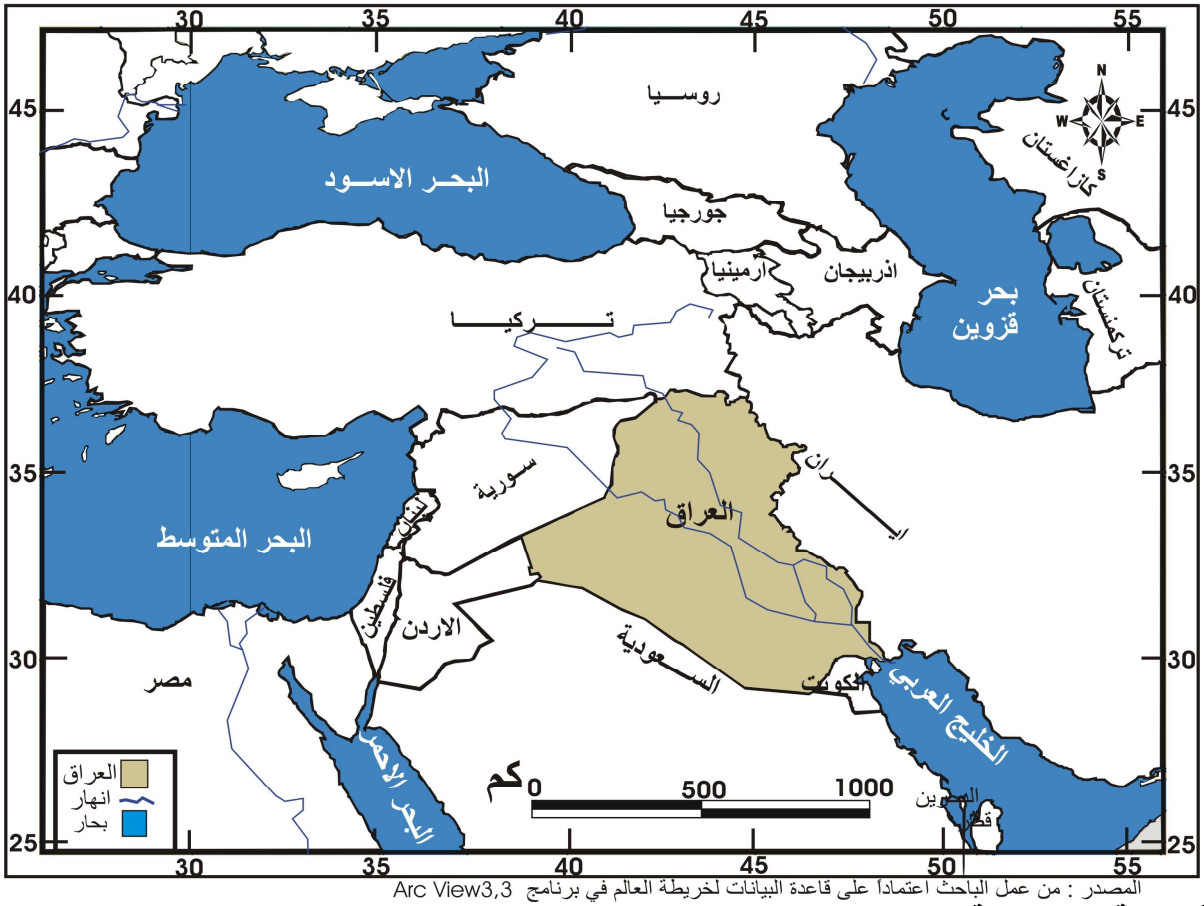
ان لتحديد الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة أهمية كبيرة في تحديد الملامح الطبيعية والاقتصادية والسياسية، والعراق بمساحته البالغة ٤٣٥٠٥٢ كم٢ يقع فلكياً بين دائرتي عرض ٢٠ ٥ـ ٢٩° و ٥٠ ٢٢ـ ٣٧° شمالاً وبين خطي طول ٤٥ـ ٣٨° و ٤٥ ٤٨° شرقاً، وبهذا يقع جغرافياً جنوب غرب قارة أسيا متمركزاً بالجزء الشمالي الشرقي لشبة الجزيرة العربية والوطن العربي، حيث تحده إيران من جهة الشرق بحدود طبيعية متمثلة بجبال زاكروس، وجبال طوروس تحده من الشمال عن تركيا ومن الشمال الغربي سوريا ثم الأردن من الغرب والسعودية من الجنوب الغربي ثم إلى الجنوب توجد الكويت وإطلالة محدودة على سواحل الخليج العربي تقدر بـ ٦٠كم، لاحظ الخريطة(١).

ان الموقع الجغرافي والفلكي للعراق يؤهله لان يحتل الأجزاء الجنوبية الدافئة من المنطقة المعتدلة بالنصف الشمالي للكرة الارضية. فمناخ العراق يصنف ضمن المناخات القارية الجافة وشبة الجافة، وبالنسبة لاثر المسطحات المائية التي تعد المصدر الأساسي للرطوبة الجوية والتي تعمل على تلطيف الجو وتقليل المدى الحراري، فالعراق نظرياً يتوسط خمسة بحار تتمثل ببحر قزوين في الشمال الشرقي والبحر الأسود في الشمال، والبحر المتوسط في الغرب، والبحر الأحمر في الجنوب الغربي والخليج العربي في الجنوب، ولكن أهمية تلك البحار اما ان تكون معدومة كما في البحار المغلقة بحر قزوين والبحر الأسود لبعدهما عن العراق وانقطاع تأثيرهما بسبب الحواجز الجبلية الفاصلة، والبحر الأحمر ينقطع تأثيره بسبب الحاجز الصحراوي من جهة وحركة الرياح فيه باتجاه شمالي جنوبي من جهه أخرى. بينما يبرز التأثير الواضح للبحر المتوسط من خلال انفتاحه على العراق من دون عوائق، فضلاً عن كونه مصدراً لمنخفاضات العروض الوسطى المسببة لمعظم أمطار العراق الإعصارية، والخليج العربي الذي يعد المنفذ البحري الوحيد للعراق، ومصدراً للرياح الرطبة الدافئة (الجنوبية الشرقية) التي تتقدم الانخفاضات الجوية.[1] راجع الخريطة (١) ايضاً.

[1] خطاب صكار العاني، نوري خليل البرازي، جغرافية العراق، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٧٩، ص٤٠. بتصرف

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

خريطة(١) موقع العراق من الدول والبحار المجاورة



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على قاعدة البيانات لخريطة العالم في برنامج Arc View3,3

ثانياً: البنية الجيولوجية

تؤثر البنية الجيولوجية والتربة على التصريف النهري خصوصاً في عمليات التسرب لباطن القشرة الأرضية وعمليات التبخر من التربة. وقد دلت دراسة صخور العراق على تنوع نشأتها، فالترسبات الموجودة على السطح هي حديثة التكوين، بينما يوجد تحت سطحه صخور نارية قديمة يعتقد إنها جزءً من القارة الاركية، وبسبب تغطية بحر تيثس لمعظم سطح العراق أواخر العصر البرمي، ووجود شبة جزيرة العرب التي كانت جزءً من قارة كندونالاند فقد أثرت الحركات الأرضية في الأجزاء الأقل صلابة، ولم تتأثر الأجزاء الصلبة القريبة من شبة الجزيرة العربية بهذه الحركات، وعملت العوامل الجيولوجية الباطنية والسطحية على تشكيل سطح العراق، فقد نشأت مرتفعات العراق الشمالية والشرقية ذات الصخور النارية والمتحولة نتيجة لالتواء محدب للقشرة الأرضية، بينما ظهر السهل الرسوبي نتيجة لالتواء مقعر واسع تجمعت فيه الرواسب الهشة المنقولة بمياه انهار دجلة والفرات والكارون...[1]

ثالثاً: السطح

يتباين ارتفاع سطح العراق بمساحته الواسعة ما بين المنطقة الجبلية شمالاً التي ترتفع اعلى قممها هلكرد بسلسلة جبال حصاروست الى ٣٦٠٧م عن مستوى سطح البحر، بينما لا يتعدى ارتفاع السطح بالأجزاء الجنوبية من السهل الرسوبي عدة سنتمترات عن مستوى سطح البحر.

ويمكن تقسيم سطح العراق إلى أربع مناطق متمثلة بالمنطقة الجبلية التي تحتل حوالي ٥% من مساحة العراق ويتراوح ارتفاعها بين (١٠٠٠-٣٦٠٠)م، والمنطقة المتموجة (شبة الجبلية) التي تشغل ١٥% من مساحته ويتراوح ارتفاعها بين (٢٠٠-١٠٠٠)م، ومنطقة الهضبة الغربية التي تشغل ٦٠% من مساحته ويتراوح ارتفاعها بين (١٠٠-٦٠٠)م، وأخيرا منطقة السهل الرسوبي التي تشغل حوالي ٢٠% من مساحته

[1] محمد ازهر السماك، وآخرون، العراق دراسة إقليمية، ج١، مطبعة جامعة الموصل ، ١٩٨٥ ، ص١٩.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

ويتراوح ارتفاعه بين مستوى سطح البحر و١٠٠م عن مستوى سطح البحر.[١] والانحدار العام لهذه الأقسام هو من الشمال إلى الجنوب، والأجزاء الشرقية والغربية من العراق تنحدر نحو السهل الرسوبي، ويتضح من هذا ان سطح العراق عموماً قليل الارتفاع، إذ ان ٩٥% منه لا يزيد ارتفاعه عن ٥٠٠م، لذلك يمكن وصف سطح العراق بأنه وادي متسع تحف به المرتفعات، وقد نسب الوادي إلى الرافدين دجلة والفرات لجريانهما فيه وتأثيرهما على حياة سكانه.[٢] وبالنسبة لطبيعة السطح وانحداره فتتبع الأمطار الساقطة والثلوج الذائبة في جريانها الانحدار العام لذلك السطح، وترسم بذلك ملامح النهر بمراحله المختلفة، كما تتأثر كمية الأمطار بارتفاع السطح فهي تزداد كلما كان السطح أكثر ارتفاعاً وصولاً للجبال التي تعتبر مصائد للغيوم المحملة بالأمطار، ومكمن لتجمع الثلوج نظراً لانخفاض درجات الحرارة وقلة التبخر وبالتالي زيادة التصريف النهري كما سيتضح بموضوع المناخ، وبهذا يلاحظ التداخل في التأثير والتأثر بين العوامل الطبيعية والتصريف والإيراد المائي.

رابعاً: المنـــاخ

أ- مناخ العراق

يعتبر المناخ بعناصره المتعددة أمطار، حرارة، تبخر... من أهم العوامل المؤثرة وبشكل مباشر في كمية الموارد المائية، وقد تمت الاشارة مسبقاً الى موقع العراق الذي جعل مناخه قاري جاف وشبة جاف وهو يوصف بأنه حار جاف صيفاً، معتدل إلى بارد ممطر شتاءً.

وعموماً يتميز مناخ العراق بتباينه، فالبيانات المتوافرة تبين ان درجة الحرارة الصغرى تصل إلى دون الصفر المئوي في الشمال شتاءً، بينما ترتفع درجة الحرارة العظمى بالاتجاه جنوباً لتصل إلى٥٠م° صيفاً بشهري تموز وآب ويرتفع معها كمية التبخر والضائعات المائية، في حين تزداد كمية الأمطار في الشمال وتقل إلى الجنوب، أي ان الحرارة والأمطار يتحركان عكسياً من الشمال إلى الجنوب، ولعل هذا يعود إلى تأثير الموقع والارتفاع عن مستوى سطح البحر، وهذه الخصائص جعلت كمية الموارد المائية بالعراق تقل بالاتجاه من الشمال إلى الجنوب بفعل المناخ والتضاريس والاستهلاك. ونظراً لما لعنصري الحرارة والأمطار من الأثر الأكبر والأساسي على الموارد المائية وإمكانية بيان التغير المناخي بصورة واضحة من خلالهما، فقد اقتصر البحث عليهما بما يتناسب مع حجم البحث، وقد تم تفصيلها كما يأتي:

١- درجة الحرارة

تعد درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية لما لها من تأثير مباشر على الضغط الجوي ومن ثم على حركة الرياح وسقوط الأمطار ومقدار التبخر، وان بيانات درجة الحرارة المتوافرة توضح تباينها المكاني كما ذكر في أعلاه، كما توضح المدى الحراري الكبير على مستوى اليوم والشهر والفصل والسنة، مما يعزز سمة القارية لمناخ العراق.

تتجه أشعة الشمس في فصل الصيف الشمالي نحو مدار السرطان فتصل ساعات سطوع الشمس اليومي في العراق بشهر تموز إلى ١٤،٠٤ساعة، بينما تبلغ في كانون الثاني ١٠،١٦ساعة،[٣]أي بفارق ٣ ساعات و٤٨دقيقة، مما يزيد من مقدار ساعات التشميس اليومي في فصل الصيف عنه بالشتاء، وهذا ينعكس بالتالي على ارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف، وترتفع معها نسب التبخر المحتمل، كما تعمل درجات الحرارة المرتفعة في نهاية الشتاء وبداية الربيع على إذابة الثلوج في جبال الشمال وزيادة الوارد المائي.

([1]) المصدر نفسه، ص١٩-٢٦.

([2]) محمد حامد الطائي، تحديد أقسام سطح العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد٥، مطبعة اسعد، بغداد، ١٩٦٩، ص٢١-٢٤.

([3]) إبراهيم القصاب، وآخرون، أطلس العراق التعليمي، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٧، ص٢٩.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

جدول (١) معدل درجات الحرارة ومعدل مجموع الأمطار على مستوى العقود للمدة (١٩٧١-٢٠٠٧).

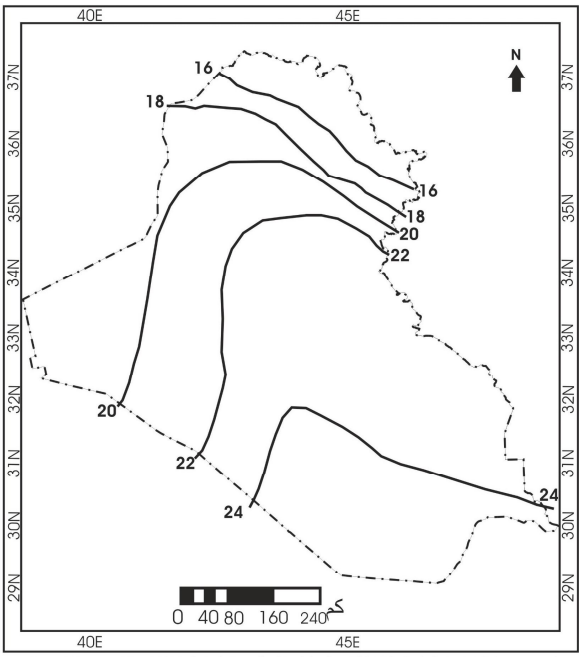
المحطة	الارتفاع م.ع.م. س.ب	الحرارة (م°)						الأمطار(ملم)					
		١٩٧١-١٩٨٠	١٩٨١-١٩٩٠	١٩٩١-٢٠٠٠	٢٠٠١-٢٠٠٧	المعدل العام		١٩٧١-١٩٨٠	١٩٨١-١٩٩٠	١٩٩١-٢٠٠٠	٢٠٠١-٢٠٠٧	معدل المجموع
الموصل	٢٢٣	١٩،٩	١٩،٨	٢٠،٢	٢٠،٩	٢٠،٢		٣٧١،٥	٣٦٤،١	٣٩٠	٣٢١،٦	٣٦٥،١
أربيل	٣٩٦	١٩،٤	٢٠،٢	٢١،١	٢٢،٤	٢١،٦		٤١٤	٤٥٦	٤٤١،٦	٤٠٠	٤٣٠،٢
السليمانية	٨٥٣	١٨،٣	١٨،٥	١٨،٩	١٩،٧	١٨،٨		٧١٧،١	٧١٢،٢	٧٤٢،٦	٦٩٧،٢	٧١٨،٩
كركوك	٣٣١	٢١،٩	٢٢،٣	٢٢،٢	٢٣	٢٢،٣		٣٧٨،٧	٣٥٠،٧	٤٠٥،١	٣١٩،٤	٣٦٧
بغداد	٣٢	٢١،٩	٢٢،٥	٢٢،٨	٢٣،٥	٢٢،٦		١٥٢،٩	١١٩،٨	١٠٩	١٠٧،٥	١٢٣،٥
رطبة	٦١٦	١٩،٢	١٩،٥	٢٠	٢٠،٦	١٩،٨		١٢٩،٩	١١٥،٦	١٣٣،٣	٨٠،٩	١١٨،٧
خانقين	٢٠٢	٢١،٩	٢٢،٧	٢٣،١	٢٣،٩	٢٢،٨		٣٢٣،٧	٢٩١،٢	٣١١،٣	٢٤١،٢	٢٩٥،٩
كربلاء	٢٩	٢٢،٦	٢٣،٧	٢٤،٢	٢٤،٧	٢٣،٧		١٢٠،٣	١٠٢،٢	٩٧،٣	٧١،٣	٩٩،٩
النجف	٥٠	٢٣،٩	٢٣،٩	٢٤،٢	٢٥،٣	٢٤،٣		١٠٦،٨	١٠٨،٧	٩٨،٦	٨٩	١٠١،٧
العمارة	٧,٥	٢٤،٢	٢٤،٦	٢٥،٢	٢٦	٢٤،٩		١٨٣،٨	١٤٤،٩	٢٠٨،٦	١٥٨،١	١٧٥،١
الناصرية	٥	٢٤	٢٤،٨	٢٥،٦	٢٦	٢٥		١٢٦،٨	١١٦،٨	١٤٤،٩	١٢٨،٧	١٢٩،٣
البصرة	٢	٢٤،٤	٢٥،٦	٢٦،٤	٢٦،٥	٢٥،٧		١٤٣،٩	١٢٧،٣	١٧٦،٥	١١٥،٦	١٤٢،٨

المصدر: من عمل الباحث اعماداً على الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة).

ويلاحظ من الجدول (١) ان معدل درجة الحرارة للمدة (١٩٧١-٢٠٠٧) يزداد ارتفاعاً من الشمال إلى الجنوب، ففي المحطات الشمالية الموصل، أربيل، السليمانية، كانت معدلات درجة الحرارة فيها منخفضة نسبياً (٢٠،٢، ٢١،٦، ١٨،٨) م° على التوالي، ثم ترتفع في المنطقة المتموجة جنوباً عند محطة كركوك إلى ٢٢،٣م°، ثم ترتفع إلى الجنوب منها عند محطة بغداد وسط العراق إلى ٢٢،٦م°، والى الشرق منها عند محطة خانقين ترتفع درجة الحرارة إلى ٢٢،٨م°، في حين تنخفض غرب محطة بغداد عند محطة الرطبة إلى ١٩،٨م° والتي تقع في الهضبة الغربية المرتفعة نسبياً. أما المحطات الواقعة جنوب بغداد فكان الارتفاع في درجة الحرارة فيها واضحاً عن المحطات السابقة، إذ كانت (٢٣،٧، ٢٤،٣، ٢٤،٩، ٢٥، ٢٥،٧)م°، في محطات (كربلاء، النجف، العمارة، الناصرية، البصرة) على التوالي، ومن أهم أسباب ارتفاع درجة الحرارة نحو الجنوب هو عامل التضاريس والموقع الفلكي لهذه المحطات. لاحظ الخريطة (٢).

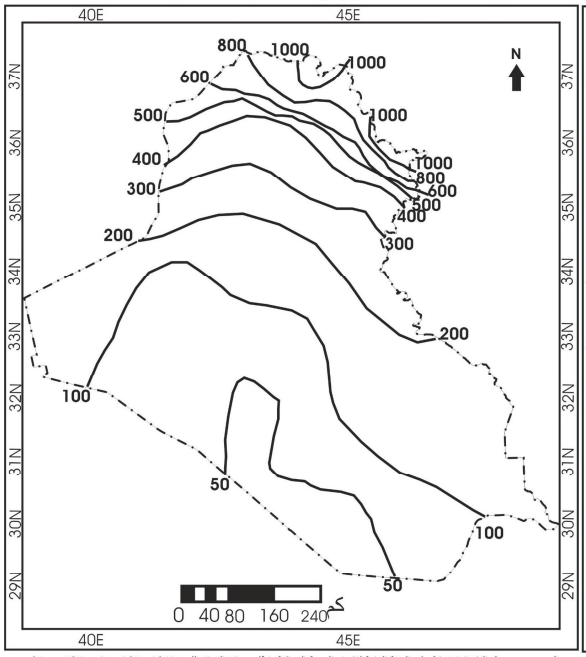
Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

خريطة(٢) الخطوط المتساوية لمعدل درجة الحرارة السنوية(م°) في العراق للمدة(١٩٤١-١٩٧٠).



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية، اطلس مناخ العراق للمدة ١٩٤١-١٩٧٠، بغداد، ١٩٧٠، ص٩٨.

خريطة(٣) خطوط المطر المتساوية (ملم) في العراق للمدة(١٩٤١-١٩٧٠).



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية، اطلس مناخ العراق للمدة ١٩٤١-١٩٧٠، بغداد، ١٩٧٠، ص٩٨.

ويرتبط مع عنصر درجة الحرارة عنصر التبخر الذي ترتفع معدلاته مع ارتفاع درجات الحرارة، فمثلاً معدلات التبخر عند محطة الموصل ٢٠٣٧ملم ومحطة كركوك ٢٤٧٧ملم ثم ترتفع معدلاتها وسط العراق عند محطة بغداد إلى ٣٢٨٦ملم ثم ترتفع معدلاتها جنوب العراق عند محطة العمارة إلى ٣٣٧٣ملم وعند محطة الناصرية ٤٠٥٤ملم،[1] وهذا له اثر كبير في زيادة الضائعات المائية بالتبخر.

٢- الامطار

تعتبر الأمطار المصدر الرئيس للموارد المائية في العراق وهي تخضع لنظام البحر المتوسط، فهي أمطار شتوية وتظهر البيانات إنها تتميز بتذبذبها الكبير وبنسبة ٥٠% تقريباً (باستثناء المنطقة الجبلية)، تبدأ بالتساقط بصورة قليلة في تشرين الأول من كل سنة وتنتهي حتى بداية مايس تقريباً من السنة اللاحقة، ويتركز تساقط الأمطار عموماً خلال المدة(كانون الثاني – مايس).اما الثلوج فتسقط في فصل الشتاء على المنطقة الجبلية فقط. ان كمية الامطار بعموم العراق منخفضة، فهي تتدرج من١٠٠٠ملم في مناطق محدودة بالمنطقة الجبلية ثم إلى٤٠٠ملم بالمنطقة المتموجة،ثم تقل جنوب هذه المنطقة وتصل إلى١٠٠ملم وتصل الى٥٠ملم في بعض المناطق الغربية القريبة من الحدود السعودية،لاحظ الخريطة (٣).

ويتبين مما تقدم ان معظم مساحة البلد تسقط عليه كمية قليلة من الأمطار وما يزيد من قلتها هو ارتفاع درجات الحرارة وزيادة ضائعات التبخر، وهذا ما منح العراق صفة المناخ الجاف، فيلاحظ من الجدول(١) ان أعلى كمية للأمطار خلال المدة (١٩٧١-٢٠٠٧) كانت في المحطات المناخية الشمالية، إذ سجلت محطة الموصل وأربيل والسليمانية (٣٦٥،١ ، ٤٣٠،٢ ، ٧١٨،٩)ملم على التوالي، وسجلت محطة كركوك ٣٦٧ملم، ثم تنخفض بشكل كبير وسط العراق في بغداد إلى ١٢٣،٥ملم، وكذلك الحال في الرطبة غرب العراق التي سجلت ١١٨،٧ملم، في حين ترتفع معدلات الأمطار في خانقين شرق بغداد إلى ٢٩٥،٩ملم. أما المحطات الواقعة جنوب بغداد فانخفضت في بعضها كمية الأمطار عن كميتها في محطة بغداد باكثر من(٢٠)ملم، كما في محطتي كربلاء والنجف الى(٩٩،٩ ، ١٠١،٧)ملم على التوالي، بينما كانت معدلات الأمطار في محطات العمارة والناصرية والبصرة(١٧٥،١ ، ١٢٩،٣ ، ١٤٢،٨)ملم على التوالي وهي أعلى نسبياً من كمية الأمطار في محطة بغداد، ومن هذا يلاحظ بان معدل كمية الأمطار المتساقطة على المنطقة الشمالية تزيد بمقدار ثلاث مرات تقريباً عن تلك المتساقطة على المنطقة الوسطى والجنوبية، وتزيد بمقدار مرتين عن تلك المتساقطة في بعض محطات المنطقة المتموجة تقريباً.

[1] الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة).

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

ب- المناخ عند منبع النهرين

سيقتصر هذا الموضوع على تركيا بصفتها أهم دول المنبع من حيث كمية أمداد العراق بالوارد المائي، فهي تتميز بفائض مائي، إذ تملك ٢٦حوضاً مائياً تغطي معظم مساحة تركيا، وتمد شرايين أنهارها بالمياه العذبة لدول مجاورة كسوريا والعراق، إضافة إلى أنهارها الداخلية كنهر سيحان وجيهان...[١] وغيرها، وهي تمتلك هذا الفائض بحكم وقوعها بين دائرتي عرض ٣٦°-٤٢°شمالاً وخطي طول٢٦°-٤٤°شرقاً، جعلها تقع في المنطقة المعتدلة الشمالية الدافئة، كما يتميز سطحها بارتفاعه من حيث يحتوي بعض الجبال كجبال طوروس وغيرها، بالإضافة إلى غلبة الشكل الهضبي متمثلة بهضبة الأناضول المتراوح ارتفاعها بين ٣٠٠٠-٦٠٠٠قدم، والذي أنعكس على انخفاض درجات الحرارة فيها، فضلاً عن أحاطتها بالمياه من ثلاث جهات بـ(البحر الأسود من الشمال والمتوسط من الجنوب ومرمرة وايجة من الغرب) التي تلطف مناخ تركيا وتقلل المدى الحراري السنوي، لهذا فالمتوفر من بيانات مناخية من عقد السبعينات لعقد الالفين يشير الى ان تركيا تتميز بغزارة أمطارها التي يبلغ معدلها السنوي عند منابع النهرين أكثر من ١٠٠٠ملم ومعدلها بعموم تركيا ٦٦٠ملم، وتتميز أيضاً بقلة تبخرها السنوي الذي يبلغ ١٠٣ملم، مما انعكس على غزارة الموارد المائية فيها بنحو ٥١٨مليار م٣/سنة*، تشكل المياه السطحية منها ١٨٥مليار م٣/سنة، والمياه الجوفية ٢٥٣مليار م٣/سنة، والباقي ٨٠مليار م٣/سنة يضيع بالتبخر، لذلك فان كمية المياه المتاحة تقدر بنحو ٤٣٨مليار م٣/سنة.[٢]

المبحث الثاني: خصائص انهار العراق

يتناول هذا المبحث الخصائص الهيدرولوجية لاحواض انهار العراق ومصادر تغذيتها ليتبين لنا كيفية تاثرها بالتغير المناخي، وسيتم تفصيلها كما يأتي:

أولاً: الخصائص الهيدرولوجية للأحواض النهرية

يمتلك العراق نهرين رئيسيين هما دجلة والفرات بالإضافة إلى روافدهم، وعموماً تميزا بطولهما ومرورهما بعده دول ومناطق مختلفة، وبالتالي يمران بأقاليم مناخية منوعه، وبالنسبة لدجلة فيتكون من مجموعة روافد تنبع من مرتفعات جنوب شرق تركيا، عند دائرة عرض ٣٩°شمالاً وبين خطي طول ٤٣°-٤٤°شرقاً، ويبدأ المجرى الرئيس تجهيزه بالمياه من بحيرة كولجك ثم من بحيرة وآن، يبلغ طوله الكلي ١٩٠٠كم منها ١٤١٨كم في العراق من دخوله عند قرية فيشخابور واختراقه هضبة الموصل حتى التقاءه بالفرات عند القرنة وهذا يشكل ما نسبته ٧٤،٦% من طوله الكلي،[٣]وقبل دخوله العراق يقطع مسافة قصيرة تقدر بـ٤٤كم في أقصى الشمال الشرقي من سوريا تشكل فاصل حدودي لها مع تركيا، وسوريا لا تستفيد من مياهه إلا على نطاق محلي ضيق.[٤] لاحظ خريطة (٤).

يبلغ متوسط تصريف المياه فيه حوالي ٦٣١م٣/ثا عند الموصل خلال المدة (١٩٣١-٢٠٠٧) ويرتفع هذا المتوسط أثناء فيضانه كعام ١٩٦٩ الذي بلغ ١٣٧٥م٣/ثا وينخفض أثناء الصيهود كعام ١٩٩٩الى حوالي ٢٠٥م٣/ثا ويغذي دجلة عدة روافد تتصل به من ضفته اليسرى لوجود الجبال شرق وشمال شرق البلد، وبعض هذه الروافد رئيسة تدخل العراق كالخابور بتصريف ٦١م٣/ثا، والزاب الكبير ٤٠٤م٣/ثا، والزاب الصغير١٩٨م٣/ثا، والعظيم٢٦ م٣/ثا، وديالى١٦٤ م٣/ثا،* وهذه الروافد تتميز باستمرارية الجريان خلال فصول السنة باستثناء رافد العظيم، فيصبح معدل تصريف النهر في بغداد ٩٩٢،٣م٣/ثا لنفس المدة مع الأخذ بنظر الاعتبار الكميات المحوله إلى منخفض الثرثار. والى جنوب رافد ديالى يأتي رافد الجباب الذي يصب بدجلة جنوب سدة الكوت بـ٤٥كم، بالإضافة إلى هذا توجد روافد أخرى غير مباشرة جنوب رافد ديالى والجباب بشكل انهار صغيرة ووديان قادمة من مرتفعات إيران ويصب بعضها في الأهوار مثل كلال بدرة، الطيب،

([1]) شيماء عادل القرة غولي، قضية المياه في العلاقات العراقية التركية في فترة ما بعد الحرب الباردة، مجلة معاً، مركز العراق للأبحاث، العدد٤، ٢٠٠٥، ص٦٣.

* يمكن استخراج الإيراد المائي (مليار م٣/سنة) لأي تصريف سنوي بضربه بالثابت (٠،٠٣١٥).

([2]) عبد الزهرة شلش العتابي، توجهات تركيا نحو أقطار الخليج العربي (دراسة في الجغرافية السياسية)، ط١، وزارة الثقافة- دار الشؤون الثقافية العامة- بغداد، سلسلة رسائل جامعية، ٢٠٠٢، ص٣٩، ٦٤. بتصرف.

([3]) ماجد السيد ولي، مرحلة الشيخوخة لنهر دجلة ضمن الدورة الجيومورفولوجية (أسبابها ونتائجها)، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد٤٢، ١٩٩٩، ص١-٢.

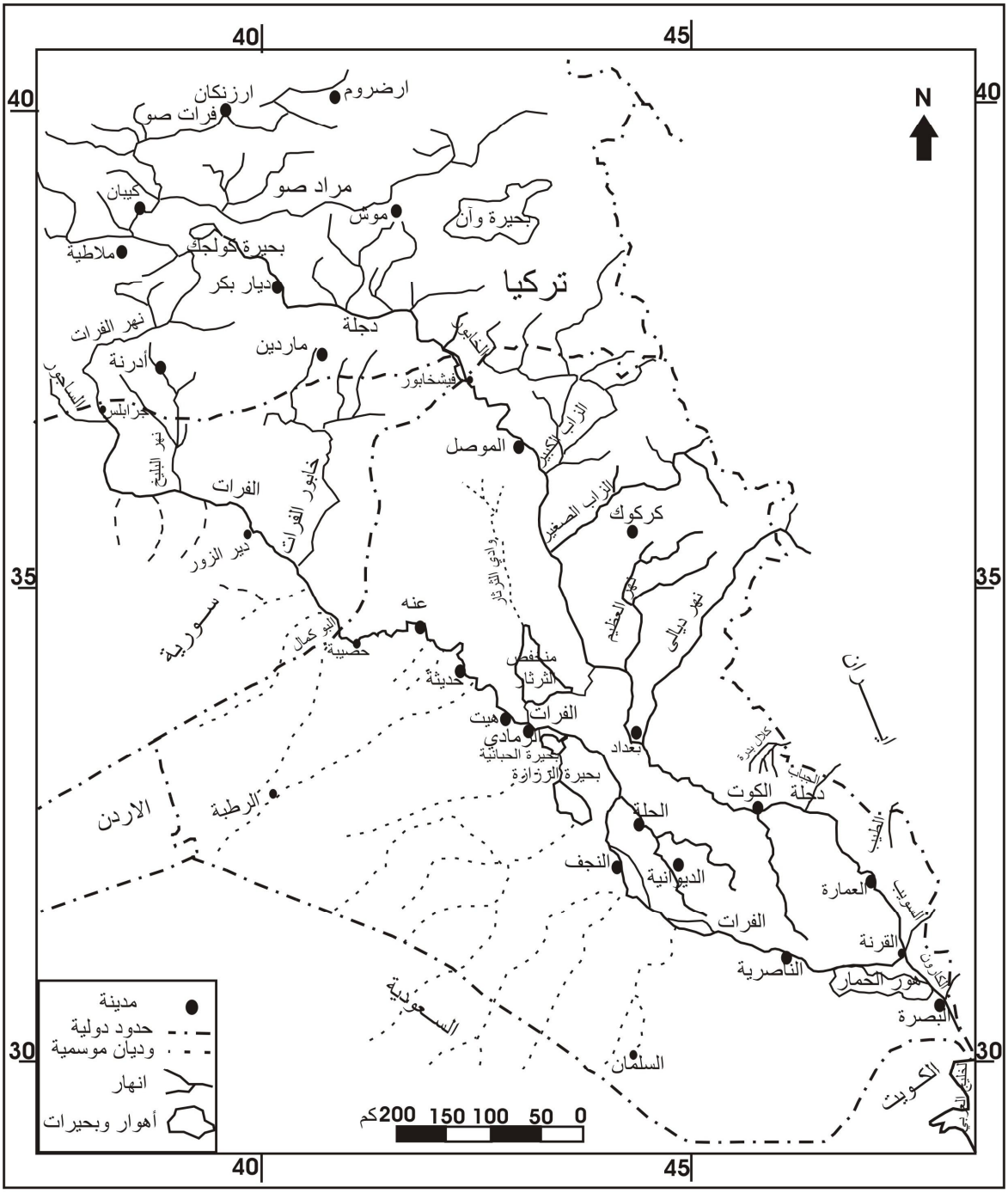
([4]) منذر الخدام، الأمن المائي العربي الواقع والتحديات، ط١، مركز دراسات الوحدة العربية، ٢٠٠١، ص١٤٦-١٤٧.

* بيانات تصريف رافد الخابور هي للمدة (١٩٥٨-١٩٩٠) والزاب الكبير للمدة (١٩٣٢-٢٠٠٧) والزاب الصغير للمدة (١٩٥٣-٢٠٠٧) مقدم سد دوكان ونهر العظيم للمدة (١٩٤٥-٢٠٠٧) في المضيق، ونهر ديالى للمدة (١٩٦٢-٢٠٠٧) عند سد دربندي خان، راجع الشهربلي ج١وج٢ صفحات متعددة.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

دويريج، الوند، كنيكر، كنجان جم، براوه سوتا، قره تو...وغيرها، وعلى العموم تبلغ مساحة حوض تغذيته حوالي ٢٣٥الف كم[٢]، منها ١٧% في تركيا، ٢٧% في إيران، ٢% في سوريا، ٥٤% في العراق، اما نسب ما تورده هذه الأحواض من المياه فلا ترتبط بنسبة مساحة أحواض التغذية بل ترتبط بعوامل مختلفة كطبيعة المناخ والنبات الطبيعي والتربة في ذلك الحوض، وعليه فان ٣٢% من الإيراد المائي مصدرها من داخل العراق، ٥٦% من تركيا، ١٢% من إيران.[١]

خريطة(٤) حوض نهري دجلة والفرات وروافدهما.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على: وفيق الخشاب، وآخرون، الموارد المائية في العراق، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٣، ص٤٦. بتصرف.

[1] محمد جعفر السامرائي، الميزان المائي العراقي وتحديات المياه، مجلة كلية الآداب، العدد٧٣، ٢٠٠٦، ص٣٢٦-٣٢٨. بتصرف

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

أما نهر الفرات فينبع من جنوب شرق تركيا من المرتفعات الجبلية المحصورة بين بحيرة وان والبحر الأسود بين دائرتي عرض ٣٨°-٤٠°شمالاً وبين خطي طول ٣٧°- ٤٣°شرقاً تقريباً، يبلغ طوله ٢٩٤٠كم، إذ انه أطول انهار غرب أسيا، يقطع مجراه عبر تركيا ثم إلى سوريا التي يدخلها عند قرية جرابلس ثم يدخل الأراضي العراقية عند قرية حصيبة مخترقاً الهضبة الغربية وينتهي عند القرنة بمسافة ١٢٠٠كم،[١]ما يعادل ٤٠،٨% من طوله الكلي، يبلغ متوسط تصريف المياه فيه حوالي ٧٦٩ م٣/ثا في حصيبة خلال المدة (١٩٣٢-٢٠٠٧)، ويرتفع هذا المتوسط أثناء فيضانه كعام ١٩٦٩الى حوالي ٢٠٠٦م٣/ثا، وينخفض في الصيهود والجفاف كعام ١٩٩٠ إلى حوالي٢٨٥م٣/ثا، وللنهر عدد من الروافد خارج العراق، ولكن لا يتغذى بروافد نهرية من داخل العراق باستثناء بعض الوديان الموسمية المنتشرة على ضفته اليمنى خلال فترة سقوط الأمطار على الصحراء الغربية، كوادي حوران ووادي المحمدية..وغيرها.

تبلغ مساحة حوض تغذية نهر الفرات ٤٤٤الف كم٢منها ٢٨%في تركيا، ١٧% في سوريا، ٤٠%في العراق، ١٥%في السعودية، اما نسب ما تورده هذه الأحواض من المياه فان ٨٢%من تركيا و٩%من سوريا، و٨،٩٧%مصدرها الوديان الصحراوية الموسمية بالعراق، و٠،٠٣% من السعودية.[٢] ويلاحظ ان نسبة ٥٥% من الحوض في العراق والسعودية ولكن البلدين يساهمان بنسب قليلة جداً ومتذبذبة من إيراده لتعرضها للتسرب والتبخر بسبب مناخها الجاف، لذا في كثير من المصادر تذكر بان نسبة الإيراد تتوزع بين تركيا بنسبة٩٠% وسوريا١٠%.

اما شط العرب فهو ينتج عن التقاء نهري دجلة والفرات في القرنة ٧٠كم شمال مركز محافظة البصرة*، ومنها حتى مصبه في الخليج العربي يبلغ طول الشط ٢٠٤كم، وهو يتأثر بالمد والجزر الذي يحدث في الخليج ويتكرر مرتين يومياً ويصل الفرق بين المد والجزر حوالي ١،٧٠م خلال فصل الصيف، وتقل إلى ٢٥سم تقريباً بالربيع،[٣] ويتباين مقدار التصريف بشط العرب تبعاً لتباين تصريف دجلة والفرات، وعموماً يبلغ معدل تصريفه السنوي في المعقل أي في بداية مجراه ٦٠٩م٣/ثا أي بإيراد سنوي قدرة ١٩،٢مليار م٣/سنة للمدة (١٩٩٠-١٩٩٨)، ويستلم مياهه من نهر دجلة بنسبة ١٦% والفرات والعز(الجهاد حالياً)٣٧%، ورافد السويب (الكرخة) ١٥% الذي يصب فيه ٥كم جنوب القرنة، ورافد الكارون ٣٢% الذي يصب فيه ٧٠كم شمال مدينة الفاو،[٤]أي بالقرب من مدينة المحمرة تقريباً باتجاه مصبه بالخليج العربي.

ثانياً: مصادر تغذية انهار العراق الداخلية

نظراً لاتساع مساحة حوضي دجلة والفرات في العراق فقد تنوعت مصادر تغذيتهما بالمياه والتي تعمل بشكل فعال على استمرارية الجريان فيهما، وتعتبر الأمطار المصدر الأول للتغذية*، وقد ذكرت كمياتها مسبقاً بموضوع المناخ لبعض أهم المحطات المناخية العراقية، وتتركز هذه التغذية خلال فصل الخريف والشتاء والربيع، وهي تحتل نسبة مرتفعة من مجموع مصادر التغذية تراوحت بين (٤١،٦-٤٩،٣)%، إذ كانت نسبها (٤٤،٩، ٤٧،٢، ٤٩،٣، ٤٥،١، ٤١،٦، ٤٦،٤)% من مجموع التصاريف السنوية لمحطات الموصل، بغداد، العمارة، حصيبة، سدة الهندية، الناصرية على التوالي لاحظ الجدول (٢)، وبالرغم من ارتفاع

([1]) صبريه احمد الغريري، استثمار الموارد المائية السطحية في العراق وأثرها في الأمن الوطني (دراسة في الجغرافية السياسية) ، أطروحة دكتوراه، (غ.م) ، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد،١٩٩٦، ص٧٦. بتصرف

([2]) محمد جعفر السامرائي، مصدر سابق، ص٣٢٩. بتصرف

* للنهرين موقعين يلتقي بهما، فتاريخياً كان التقائهما قبل ١١٥عام من الآن عند القرنة ثم أصبح عند كرمة علي، عاد وأصبح بمدينة القرنة عام ١٩٩٥ بعد تجفيف هور الحمار وإنشاء مشاريع انهار جديدة على نهر الفرات وتثبيت السداد وبهذا زاد طول شط العرب من ١١٠كم إلى ٢٠٤كم، وعند سقوط النظام في ٢٠٠٣ أعيدت جزء من مياه هور الحمار، وإذا ما أعيدت كامل مياهه السابقة سيعود التقائهما إلى موقع كرمة علي، ومع هذا التغير يتغير رافد السويب (الكرخة) فمرة يصبح رافداً مباشر لشط العرب، ومرة أخرى لدجلة ويغذي شط العرب أيضاً.

([3]) عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق (إطارها الطبيعي- نشاطها الاقتصادي- جانبها البشري) ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، ٢٠٠٩، ص١٢٣. بتصرف

([4]) صفاء عبد الأمير الاسدي، اثر شكل حوض شط العرب والمجرى في نظام التصريف، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد٥٢، ٢٠٠٢، ص٢٠٣، ٢٣٩.

** تم احتساب مصادر التغذية من **الأمطار** وفق نسبة المعدلات الشهرية لتصاريف أشهر (أيلول-آذار) ونسبة تغذية **الثلوج** (نيسان ومايس) ونسبة تغذية **المياه الجوفية** (حزيران- آب) من مجموع التصاريف السنوية، اقتبست هذه الطريقة عن : صبريه احمد الغريري، مصدر سابق، ص٥٧-٥٨.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

نسب التغذية المطرية إلا ان التصاريف خلال هذه المدة غير مستقرة ومتذبذبة تبعاً لتذبذب الأمطار الساقطة على أحواض الأنهار.

جدول(٢) معدلات التصاريف الشهرية لبعض محطات تصريف نهري دجلة والفرات للمدة(١٩٣١-٢٠٠٧).

الشهر المحطة	ت١	ت٢	ك١	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	المجموع السنوي	المعدل السنوي
الموصل	٧٨	٩٩	٣٩	١٤	٧٣٠	١١٠٥	١٦٩٢	١٤٢١	٣٣	٦٨	٦٠	٣٥	٥٧٥٧	٣١
بغداد	٥٣	٦٥	٨٦	٥٥	١١١٠	١٥٠٢	١٩٣٨	١٨٨٩	٢٢٦	١٩	٢٧	٥٥	١٩٢٥	٩٤
العمارة	٥	١	١٦	٥٥	١٩٧	٢٣١	٢٧٠	٧٠	١٠	٢٩	٧	٣	٩٠٣	٥٩
حصيبة	٤٦	٦٨	٨٢	٥٩	١٩	٤٩٠	١٤٩٦	١٦٢٩	٦٧	٤٨	٢٩	٩٥	٢٢٨	٦٩
سدة الهندية	٧٩	٥٥	٣٩	١٨	٤٣	٥٦٥	٩٢١	١٤٥	٩٨	٦٣	٢٦	٩٨	٢٥٠	٢١
الناصرية	٥٥	٣٧	٨٤	٦٧	٩٠	٤٣٦	٥٤٩	٩٠	٧٤	٦٥	٥٩	٢٩	٧٣٥	٩٥

المصدر:من عمل الباحث اعتماداً على[١] قيس محمد الشهربلي، تصاريف مياه الأنهار المارة في محطات الرصد الرئيسية لنهري دجلة والفرات، تقرير صادر عن وزارة الموارد المائية، المديرية العامة لإدارة الموارد المائية، بيانات الجزئين الأول (١٩٨٩) والثاني(٢٠٠٨) صفحات متعددة.

[٢] فؤاد الخولي، نهر دجلة وعلاقته بأعمال الري في العراق، ج١، مطبعة السكك الحديدية-بغداد، ١٩٥٠، ص٦٣.

المصدر الثاني لتغذية الأنهار هو الثلوج الذائبة وتتركز تغذيتها في فصل الربيع، إذ تبدأ بالذوبان في شهري نيسان ومايس نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، بالإضافة إلى اثر الأمطار الربيعية في عملية الذوبان، وهي تحتل المرتبة الثانية في نسب التغذية التي تراوحت بين (٢٦،٢-٤١،١)%، إذ كانت نسبها (٤١،١، ٣٢،١، ٢٨،٣، ٣٣،٨، ٣٣، ٢٦،٢)% من مجموع التصاريف السنوية لمحطات الموصل، بغداد، العمارة، حصيبة، سدة الهندية، الناصرية على التوالي، وهذه المدة أكثر استقراراً من المدة السابقة لاعتمادها على ذوبان الثلوج المتراكمة على المرتفعات بعد ارتفاع درجات الحرارة بالاضافة للأمطار المتساقطة فتكون التصاريف والتغذية أكثر رتابة واستقرار.

اما المصدر الثالث فهو المياه الجوفية وهي ترتبط بكميات الأمطار الساقطة والثلوج الذائبة التي تتسرب لباطن الأرض، وتحدث التغذية الجوفية للأنهار في فصل الصيف نظراً لانقطاع مصادر التغذية الأخرى، وهي تحتل المرتبة الأخيرة في نسب التغذية التي تراوحت بين (١٤-٢٧،٤)%، إذ كانت نسبها (١٤، ٢٠،٧، ٢٢،٤، ٢١،١، ٢٥،٤، ٢٧،٤)% من مجموع التصاريف السنوية لمحطات تصريف الموصل، بغداد، العمارة، حصيبة، سدة الهندية، الناصرية على التوالي الجدول (٢)، وتتركز معظم المياه الجوفية في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية والمنطقة المتموجة من البلد والمناطق الشرقية أيضاً، وتقع على أعماق متباينة تصل لأكثر من ٦٠٠م في المناطق الشمالية الشرقية، و٣٠٠م بالمناطق الشمالية الغربية، و٥٠٠م في المناطق الغربية، ثم تبدأ جميعاً بالتناقص باتجاه السهل الرسوبي لتصل مناسيب المياه الجوفية إلى عمق (صفر) أي تصبح نزيز

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

على سطح الأرض[١] وقد قدرت كميات المياه الجوفية بالعراق بين (١-١،٢)مليارم٣/سنة يستثمر منها حوالي ٤٠% فقط، ويتوقع ان مجموع الكميات التي سيمكن استغلالها لغاية عام ١٩٩٥ تساوي مليارين م٣ سنوياً.[٢] اما البيانات الحديثة لعام ٢٠٠٥ فتشير إلى ان كمية المياه الجوفية القابلة للسحب هي ٦مليارات م٣ في عموم العراق.[٣]

ان النسب السابقة عن مصادر تغذية الأنهار بأنواعها الثلاث أعطت صورة واضحة جداً عن حجم مساهمة كل مصدر بالرغم من تداخلها مع بعضها البعض، ولكن يجب ان لا يغيب عن البال التباين السنوي لهذه النسب عن معدلاتها باختلاف خصائص السنة المائية فيما اذا كانت جافة او متوسطة او رطبة.

المبحث الثالث: انعكاسات التغير المناخي على شحة المياه

تعرض العالم خلال العصور الجيولوجية السابقة إلى تغيرات مناخية كبيرة، ولكنها كانت تقلبات دورية ناتجة عن أسباب طبيعية كعلاقة الأرض بالشمس واختلاف كمية الإشعاع الواصل....وغيرها، ولكن ما نشهده اليوم من تغيرات هي ناتجة عن النشاط البشري وملوثاته وهذا ما يزيد من خطورتها. وتتمثل هذه التغيرات في تغير كبير بدرجة الحرارة عن معدلها المعتاد منذ زمن بعيد وقلة كمية الامطار، وسيؤدي تراكم هذه التغيرات الناتجة عن الاحتباس الحراري والأنشطة البشرية إلى طول فترات الجفاف واشتدادها، وذوبان الثلوج وارتفاع منسوب البحار...، **والتغيرات كما سنلاحظ في بداية ظهورها غير منتظمة، ولكن فيما بعد تصبح أكثر وضوحاً ويصبح الاتجاه العام كله نحو الزيادة بدرجات الحرارة كما حصل منذ مطلع التسعينات.**

ولعل الاتجاه لارتفاع درجات الحرارة عالمياً أصبح وأضح جداً عام ٢٠١٠ بعد موجة الحر التي شهدتها دول أوربا، اذ ارتفعت درجة الحرارة بشكل واضح عن معدلها للأعوام السابقة.[٤] وكذلك موجة الحر التي اكتسحت روسيا في الأسبوع الأول من آب ٢٠١٠ وتسببت بحرائق كبيرة لغاباتها، فضلاً عن ذلك ان هذه التغيرات سينعكس تأثيرها بصورة اكبر على الأقاليم شبة الرطبة والاقاليم المعتدلة الدافئة والأقاليم الجافة وشبة الجافة في العروض المدارية وشبة المدارية، وفي هذه المناطق يقع العراق ودول المنبع المائي لأنهاره، فقد أكدت الدراسات الحديثة ان بعض مناطق العالم لاسيما بعض مناطق أفريقيا وجنوب غرب أسيا ستكون أشد جفافاً، إذ ستنخفض الأمطار في هذا القرن عن متوسطها بنسبة ٣٠% عن كميتها في القرن العشرين.[٥] والبحث هنا ليس بصدد إثبات هذه التغيرات العالمية فهي حقيقة واقعية أثبتتها العديد من المصادر والأدلة، وبوادر هذا الأمر تبينت بالعراق بصورة جلية منذ عام ١٩٩٩ وحتى الآن، من حيث قلة كمية الأمطار الساقطة وارتفاع درجة الحرارة وقيم التبخر نتح، وبالتالي تناقص كمية الوارد المائي للأنهار الدائمة وجفت بعض الأنهار الموسمية، فانعكست شحة المياه على تراجع كافة القطاعات الاقتصادية لاسيما الزراعة وتوسع رقعة الأراضي المتصحرة. وبالنسبة للتغير المناخي في العراق سيتم تفصيل الموضوع كالآتي:

أولاً: التغير المناخي في العراق

أ-التغير في درجات الحرارة

ان ما يعرضه الجدول (١) يبين مقدار التغير في درجة الحرارة خلال المدة (١٩٧١-٢٠٠٧) على مستوى العقود، ويظهر بشكل واضح جداً مقدار الارتفاع التراكمي في درجة الحرارة لاحظ الشكل(١)، فقد تراوح معدل الارتفاع في جميع المحطات بين عقد وآخر بين (٠،٢-١،٣)م°، باستثناء الانخفاض البسيط جداً وبمقدار ٠،١م° في محطة الموصل بين عقد السبعينات وعقد الثمانينات، وكذلك محطة كركوك بين عقد الثمانينات والتسعينات، وقد يعود شذوذ محطة الموصل وكركوك عن الاتجاه العام لارتفاع درجة الحرارة إلى عامل التضاريس والموقع، بالإضافة الى ذلك يلاحظ الثبات النسبي بين عقدي السبعينات والثمانينات في محطة النجف. وعلية فالاتجاه العام خلال هذه المدة هو نحو الارتفاع بدرجة الحرارة أيضاً، وبهذا يمكن التعميم والقول ان معدلات درجة الحرارة في العراق منذعام ١٩٧١وحتى عام ٢٠٠٧ شهدت ارتفاعاً بمقدار(٠،١- ٠،١٥)م° سنوياً، وبرز ذلك بشكل اوضح بعد عقد التسعينات، وهو بذلك متوازن مع الاتجاه العالمي العام الذي سجل

([1]) ياس خضر الحديثي، وآخرون، ملوحة التربة واستصلاح الأراضي، مطابع وزارة التعليم العالي، بغداد، ١٩٩٠، ص٥٣.

([2]) وفيق الخشاب، وآخرون، الموارد المائية في العراق، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٣، ص١١٢.

([3]) وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، مديرية إحصاءات البيئة، تقرير الإحصاءات البيئية لسنة ٢٠٠٥، ص٨٥.

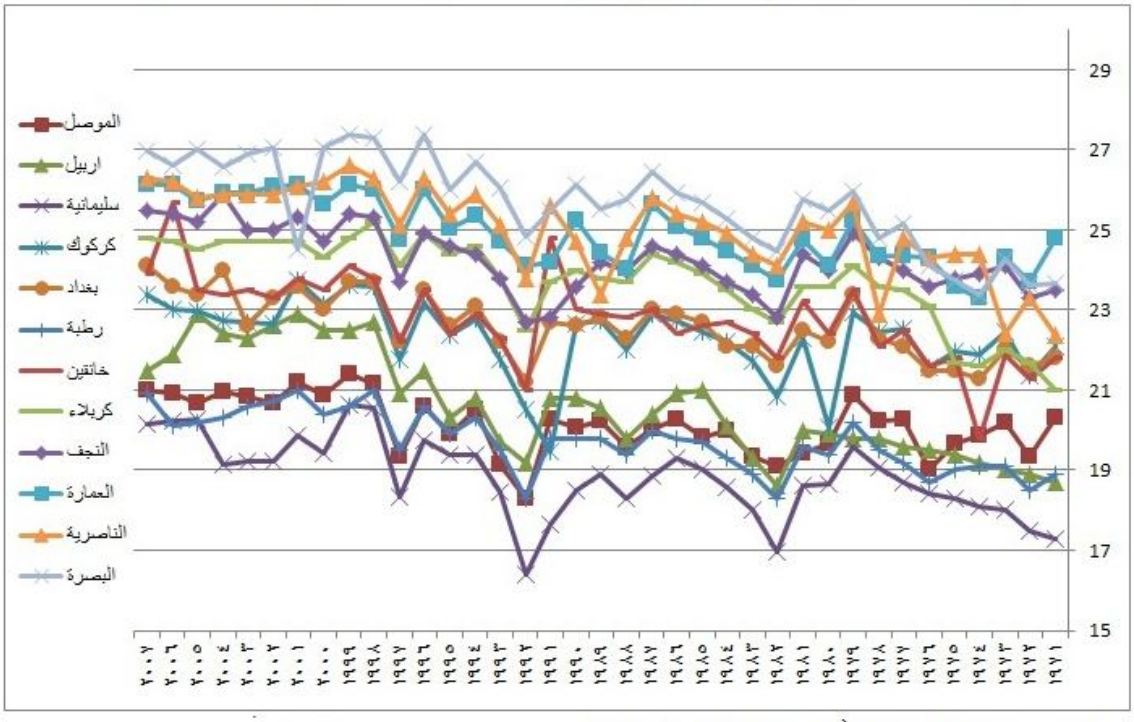
([4]) نقلاً عن النشرة الجوية للموقع الالكتروني: www.alarabiya.net

([5]) رضا عبد الجبار الشمري، عماد الجواهري، مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول المقترحة، مجلة القادسية للقانون والعلوم السياسية، العدد١، الملجد٢، ٢٠٠٩،ص٣٠.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

ارتفاعاً بدرجة الحرارة في مناطق مختلفة من العالم، وفي ضوء هذا الارتفاع يقدر ان ترتفع درجة الحرارة أكثر من ٣ درجات عن معدلها خلال العشرين سنة القادمة، وهذا الارتفاع له اثار بيئية خطيرة.

شكل(1) التذبذب السنوي لدرجة الحرارة(م) في محطات الدراسة للمدة (1971-2007).



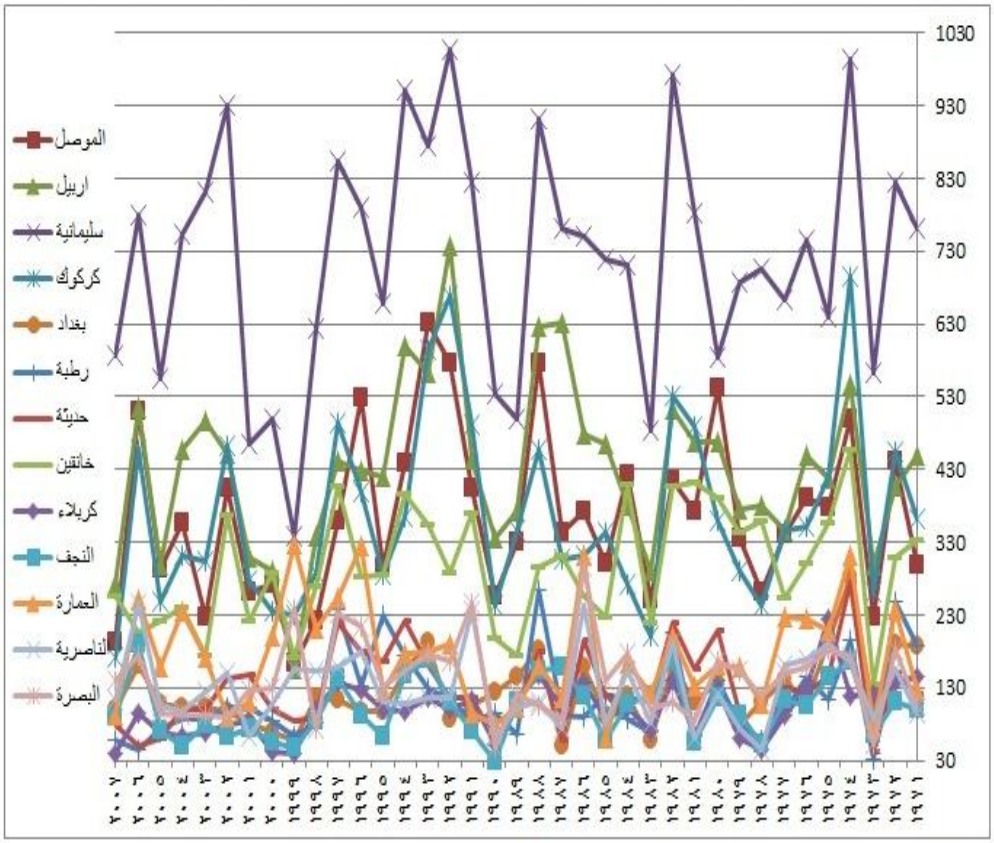
المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الاساس لجدول (1).

ب- التغير في كمية الأمطار

عند مراجعة الجدول(١) يتبين مقدار التغير في كمية الأمطار الساقطة خلال المدة (١٩٧١-٢٠٠٧) راجع الشكل (٢) ايضاً، ويظهر ان كمية الأمطار خلال عقد الثمانينات تراجع عن الكميات الساقطة خلال عقد السبعينات في معظم المحطات باستثناء محطتي اربيل والنجف التي ازدادت فيها الأمطار بمقدار(٤٢ ،١،٩)ملم على التوالي، بينما ارتفعت كمية الأمطار في معظم المحطات في عقد التسعينات عن كميتها في الثمانينات باستثناء تراجع كمياتها في محطات اربيل وبغداد وكربلاء والنجف بمقدار(١٤،٤، ١٠،٨، ٤،٩، ١٠،١)ملم على التوالي. اما في عقد الألفين فقد تراجعت كمية الأمطار في جميع المحطات عن كميتها في عقد التسعينات بمقدار(١،٥-٨٥،٧)ملم وبنسبة (١،٤- ٣٩،٣)%، وهي ايضاً منخفضة عن المعدل العام للامطار بجميع المحطات بنسبة (٠،٥- ٣١،٨)%. وبهذا يلاحظ ان الاتجاه العام هو نحو التراجع بكمية الأمطار في معظم المحطات خلال المدة (١٩٧١-٢٠٠٧)، واتضح هذا بشكل أكبر خلال عقد الألفين الذي سجل اتجاهاً موحداً لتراجع كمية الامطار في جميع المحطات وبنسب كبيرة في معظمها، وهذا يعود الى تعاظم انعكاسات الاحتباس الحراري والتغير المناخي التي تزداد يوماً بعد يوم. وفي ضوء ذلك هناك توقع كبير بان أقاليم المطر ستتعرض للتغير وتتزحزح نحو الشمال لتحتل الانطقة الجافة معظم مساحة البلد لاحظ الخريطة (٥) وقارنها مع خريطة (٣)، وكذلك الحال لبقية دول الحوض، اذ ستنحسر اقاليم المطر الغزير في الاجزاء الشمالية والمناطق الجبلية منها فقط.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

شكل(2)التذبذب السنوي لمجموع الامطار السنوية(ملم)لمحطات الدراسة للمدة (1971-2007)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الاساس لجدول (1).

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

خريطة(٥) اقاليم المطر في حوضي دجلة و الفرات وروافدهما في ضوء التغيرات المناخية المتوقعة.

المصدر: رضا الشمري، عماد الجواهري، مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول المقترحة، مجلة القادسية للقانون و العلوم السياسية، العدد١، المجلد٢، ٢٠٠٩،ص٢٩.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

ثانياً- اثر التغيرات المناخية عند منبع النهرين

ان التغير المناخي كما ذكر مسبقاً تأثرت به معظم مناطق العالم، وحتى الدول التي تمتلك فائضاً مائياً، فمثلاً تركيا التي هي أهم دول المنبع تأثرت ايضاً بالتغير المناخي، فالجدول (٣) يشير إلى ان معدلات درجات الحرارة في معظم المحطات المناخية للمدة (١٩٣٨-٢٠٠٠) ارتفعت عن المدة السابقة (١٩٤٠-١٩٨٠) ولو بمقدار قليل تراوح بين (٠،١-٠،٦)م°، اما الأمطار فقد تراجعت معدلاتها بين المدتين في معظم المحطات بمقدار تراوح بين(٠،٩-٨،٤٢)ملم.

جدول (٣) المعدل السنوي لدرجات الحرارة (م°) ومعدل مجموع الأمطار السنوية (ملم) لبعض محطات تركيا المناخية.

للمدة (١٩٤٠-١٩٨٠)						للمدة (١٩٣٨-٢٠٠٠)					
المحطة	حرارة	أمطار	المحطة	حرارة	أمطار	المحطة	حرارة	أمطار	المحطة	حرارة	أمطار
اسطنبول	١٤	٦٧٧،٤	زونكلداغ	١٣،٥	١٢٢٣،٨	اسطنبول	١٤،٤	٦٧٨،٣	زونكلداغ	١٣،٦	١٢٠٨،٥
أزمير	١٧،٦	٦٩٨	موغلا	١٤،٩	١٢٠٦،٤	أزمير	١٧،٨	٦٨٦،٣	موغلا	١٥،٣	١١٨٣،٨
ادنة	١٨،٨	٦٤١،٦	سامسون	١٤،٤	٧٣٥	ادنة	١٩،٤	٦٥٠،٩	سامسون	١٤،٥	٧٠٨،٢
أدرنة	١٣،٥	٦٠٢،٣	ارضروم	٦	٤٥٢،٨	أدرنة	١٣،٧	٥٨٦	ارضروم	٥،٧	٤١٠
انطاليا	١٨،٦	١٠٦٤،٨	قونيا	١١،٥	٣٢٦،٣	انطاليا	١٨،٨	١٠٥٥،٦	قونيا	١١،٥	٣١٠،٥

المصدر:من عمل الباحث اعتماداً على[١] عبد الزهرة شلش العتابي، توجهات تركيا نحو أقطار الخليج العربي، ط١، وزارة الثقافة- دار الشؤون الثقافية العامة- بغداد، سلسلة رسائل جامعية، ٢٠٠٢، ص٥٤-٥٥. *محطة أدرنة و زونكلداغ وموغلا وقونيا هي للمدة (١٩٢٩-٢٠٠٦).

[٢] خدمة الأرصاد الجوية لدولة تركيا، نقلاً عن الموقع الالكتروني: http://worldweather. Met.Gov.om:800/members

ويلاحظ من هذا اثر التغير المناخي في تركيا من خلال ارتفاع درجات الحرارة والتراجع في كمية الأمطار وينعكس بالتالي على كمية الوارد المائي إليها وما يتم اطلاقة من المياه إلى دولة المصب. وفي الحقيقة ان اثر هذا التغير سيكون أكثر وضوحاً لو توفرت بيانات للمدة (١٩٩٠-٢٠١٠) وقورنت بالمدة السابقة، وكما سبق ذكره فان معظم دول جنوب غرب آسيا تتعرض للتغير المناخي فبالتأكيد ان بقية الدول المشتركة في حوضي دجلة والفرات والمجاورة للعراق سائرة بنفس اتجاه التغير المناخي ولكن بنسب مختلفة.

ثالثاً: علاقة التغير المناخي بتراجع الوارد المائي

تبين مسبقاً التغير المناخي الواضح من حيث ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض كميات الأمطار الساقطة، ويلاحظ إنها تزامنت وارتبطت مع تراجع الوارد المائي وكميات التصريف الشهري والسنوي بالعراق، إذ يلاحظ من الجدول (٤) ان معدل الوارد المائي العام هو ٧٤،٢٢ مليار م^3(٤٨مليار م^3 لدجلة و٢٦،٢٢ مليار م^3 للفرات)، ويلاحظ انه منذ عقد الثلاثينات وحتى عقد الثمانينات كان متأرجحاً ما بين عقد يرتفع فيه الوارد المائي وآخر ينخفض، ولكن بعد ذلك ومنذ عام ١٩٨٩ أخذت السنوات شديدة الجفاف تأتي تباعاً مثلاً كسنوات (١٩٩٩، ٢٠٠٠، ٢٠٠١) وبايراد (٣٧،٢، ٣٧،٣، ٣٠،٤)مليار م^{3}على التوالي، لذا أتى عقد التسعينات ثم عقد الألفين بانخفاض متتابع فضلاً عن كونه انخفض بمستويات غير مسبوقة مطلقاً وبمقدار ٦٤،١مليار م^3 و٥٦،٤مليار م^3 على التوالي، أي انخفاض بنسبة ١٤% و٢٤% عن المعدل العام على التوالي.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

جدول (٤) معدل التصاريف السنوية (م٣/ثا) لبعض محطات نهري دجلة والفرات للمدة (١٩٣١-٢٠٠٧)

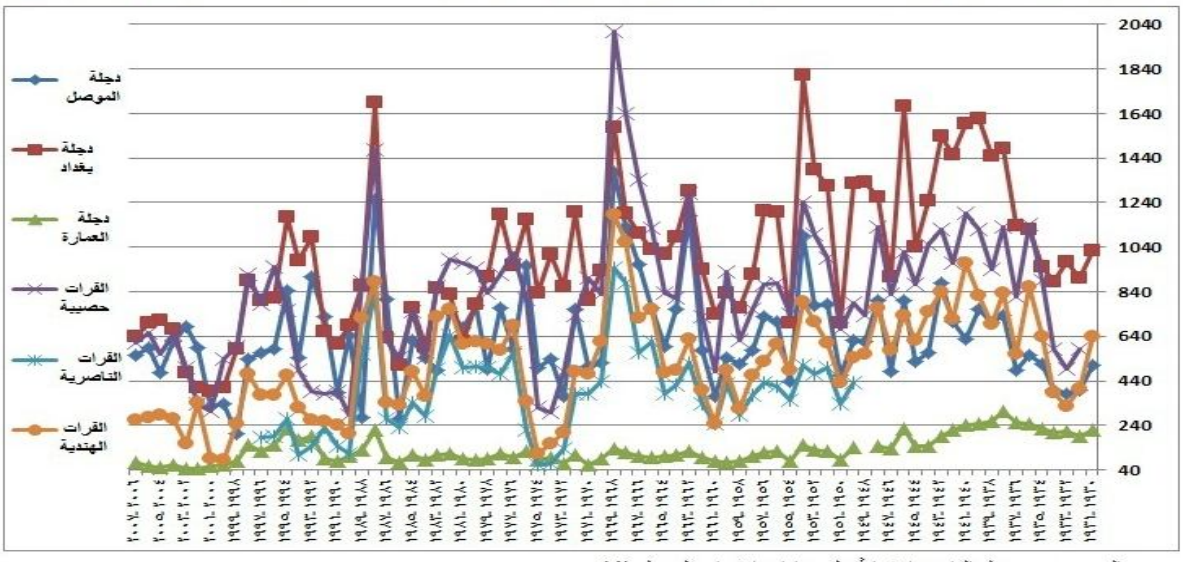
المدة	الوارد الكلي لدجلة والفرات مليارم٣/سنة	محطة الموصل	محطة بغداد	محطة العمارة	محطة حصيبة	محطة مؤخر سدة الهندية	محطة الناصرية
١٩٣١-١٩٤٠	٧٢،٨٧	٥٤٤،٩	١١٥٤،١	٢٣٦،٥	٨٥٤،٩	٦١٦،٢	–
١٩٤١-١٩٥٠	٨١،٢٨	٦٦٢،٩	١٣٣٧،٦	١٧٧،٧	٩٧٠،٨	٧٠٨،٦	–
١٩٥١-١٩٦٠	٧٤،٧١	٦٦٢،٩	١٠٨٤	١٠٧،٢	٨٨٠،٥	٥٤٣،٣	٤١٠،٧
١٩٦١-١٩٧٠	٨٩،٦٠	٨٢٤،٣	١٠٩٠،١	١٠٥،٨	١١٠٧،٧	٦٦٩،٢	٥٣٤،٣
١٩٧١-١٩٨٠	٦٩،٦٢	٦٢٤،٩	٩٧٠	٩٤،٤	٧٢٥،٣	٤٢٧	٣٢٨،٨
١٩٨١-١٩٩٠	٧٢،١٦	٦٣٢،٩	٨٠٥،٨	١١٣،١	٧٩٢،٤	٥٤٢،٤	٤٢٧،٨
١٩٩١-٢٠٠٠	٦٤،٠٨	٥٦٤،١	٧٩٩،٧	١٣٣	٦١٩،٩	٣١١	١٨٢
٢٠٠١-٢٠٠٧	٥٦،٤٣	٥٤٦،٧	٥٧١	٥٨،٨	٥١٧	٢١٣،٢	١٦٢
المعدل	٧٤،٢٢	٦٣٦،٣	٩٩٢،٣	١٣٠،٤	٨١٩،٥	٥١٥،٢	٣٤١

المصدر:من عمل الباحث اعتماداً على[١] قيس محمد الشهربلي، تصاريف مياه الأنهار المارة في محطات الرصد الرئيسية لنهري دجلة والفرات، تقرير صادر عن وزارة الموارد المائية، المديرية العامة لإدارة الموارد المائية، بيانات الجزئين الأول (١٩٨٩) والثاني(٢٠٠٨) صفحات متعددة. [٢] فؤاد الخولي، نهر دجلة وعلاقته بأعمال الري في العراق، ج١، مطبعة السكك الحديدية-بغداد، ١٩٥٠، ص٦٣.

*بالنسبة لمحطة الموصل فالمدة(١٩٣١-١٩٨٥)هي تصاريف عند مدينة الموصل التي كانت تمثل وارد النهر من المياه السطحية من تركيا آنذاك، والمدة(١٩٨٦-٢٠٠٧)هي مقدم سد الموصل. اما محطة حصيبة فالمدة(١٩٣١-١٩٧٢)هي عند محطة هيت التي كانت تمثل الوارد المائي للنهر من سوريا آنذاك، والمدة(١٩٧٣-٢٠٠٧)لمحطة حصيبة. اما محطة الناصرية فالمدة(١٩٩٧-٢٠٠٧)هي تقديرات الباحث طبقاً للمناسيب المسجلة.

وإذا ما تناول الموضوع بتفصيل أكبر فمعدلات التصاريف السنوية في محطات العراق الهيدرولوجية تبين تراجع كميات المياه بصورة أوضح، بل وسيتضح اكثر اذا ما درست معدلاتها لكل عقد لتجاوز ظاهرة تذبذب التصاريف السنوية الواضحة من خلال انحرافها المعياري البالغ (٢٢٠، ٣٢٧، ٦٠، ٣١٠، ٢٣٧، ١٩٧) ارتفاعاً وانخفاضاً عن معدلها العام الظاهر بالجدول (٤) لمحطة الموصل وبغداد والعمارة وحصيبة وسدة الهندية والناصرية على التوالي لاحظ الشكل(٣). كما سنتجاوز بهذا ظاهرة تذبذب الامطار والحرارة وستتضح علاقات الارتباط بينهما.

شكل(3)التذبذب السنوي لمعدلات تصاريف نهري دجلة والفرات(م3/ثا) لمحطات الدراسة للمدة (1931-2007).



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الاساس لجدول (4).

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

فبالنسبة لنهر دجلة بمحطة الموصل فقد بدأ التراجع عن مستوى التصاريف المعهودة منذ عقد السبعينات، إذ وصل إلى ٦٢٤،٩م^3/ثا ثم ارتفع بشكل طفيف جداً بعقد الثمانينات إلى ٦٣٢،٩م^3/ثا أي بفارق ٨م^3/ثا، ثم عاد بعد ذلك للانخفاض وصولاً إلى أدنى مستوياته بعقد الألفين ٥٤٦،٧م^3/ثا، وهو منخفض عن المعدل العام البالغ ٦٣٦،٣م^3/ثا بنسبة ١٤%، ومن خلال مقارنة هذا الانخفاض للتصاريف للمدة (١٩٧١-٢٠٠٧) مع معدلات البيانات المناخية لكل عقد في محطة الموصل وجد ان هناك علاقة ارتباط طرديه متوسطة مع الأمطار بمقدار ٠،٥ وعلاقة عكسية قوية مع الحرارة بمقدار-٠،٩ وهو يبين اثر التغير المناخي في تراجع كميات التصريف، وكذلك الحال في محطة بغداد التي كان الانخفاض فيها أكثر وضوحاً من محطة الموصل وبمعدلات أكبر منذ عقد السبعينات، ووصلت أدنى مستوى لها بعقد الألفين أيضاً فبلغت ٥٧١م^3/ثا وهو منخفض عن المعدل العام البالغ ٩٩٢،٣م^3/ثا بنسبة ٤٢،٥%، ولعل محطة بغداد تمثل نهر دجلة بشكل أفضل من محطة الموصل لوصول تصاريف أربعة روافد إليها باستثناء ما يحول إلى منخفض الثرثار والاستهلاك، وعلية ظهرت علاقة ارتباط طرديه قوية للتصاريف مع الأمطار بمقدار ٠،٨٢ وعلاقة عكسية قوية مع الحرارة بمقدار-٠،٩٨.

اما محطة العمارة فقد استمر تذبذب معدل التصاريف ما بين ارتفاع وانخفاض، لذا كانت علاقة الارتباط بينها وبين الأمطار طردية متوسطة وبمقدار ٠،٥ وعلاقة عكسية متوسطة مع الحرارة بمقدار -٠،٥، ولكن في المحصلة النهائية أيضاً سجلت التصاريف أدنى متسوى لها في عقد الألفين البالغ ٥٨،٨م^3/ثا وهو منخفض عن المعدل البالغ ١٣٠،٤م^3/ثا بنسبة ٥٥%.

اما نهر الفرات فيلاحظ الانخفاض الواضح جداً للتصاريف في محطة حصيبة منذ عقد السبعينات، ووصل أدنى مستوياتها بعقد الألفين فبلغت ٥١٧م^3/ثا، وهو منخفض عن المعدل العام البالغ ٨١٩،٥م^3/ثا بنسبة ٣٧%، وظهرت علاقة ارتباط طرديه متوسطة للتصاريف مع الأمطار بمقدار ٠،٥٩ وعلاقة عكسية قوية مع الحرارة بمقدار-٠،٩، وكذلك الحال في محطة مؤخر سدة الهندية باستثناء الارتفاع الطفيف في عقد الثمانينات ثم عاد للانخفاض ووصل أدنى مستوياته بعقد الألفين فبلغت ٢١٣م^3/ثا وهو منخفض عن المعدل العام البالغ ٥١٥م^3/ثا بنسبة ٥٨،٦%، وظهرت علاقة ارتباط طرديه متوسطة للتصاريف مع الأمطار بمقدار ٠،٧١وعلاقة عكسية متوسطة مع الحرارة بمقدار-٠،٦٥. في حين كان التذبذب هو السائد في محطة الناصرية ولم يتضح اتجاه انخفاض التصاريف إلا في عقد التسعينات ثم الألفين، ووصل أدنى مستوياتها في عقد الألفين فبلغت١٦٢م^3/ثا، وهو منخفض عن المعدل العام البالغ ٣٤١م^3/ثا بنسبة ٥٢%، وظهرت علاقة ارتباط عكسية متوسطة للتصاريف مع الأمطار بمقدار -٠،٧ وعلاقة عكسية متوسطة مع الحرارة بمقدار -٠،٧٥. ولعل هذا الارتباط العكسي بين الامطار والتصاريف يعود الى تدخل الانسان في كمية التصاريف، فالخزانات المائية وتباين اطلاقات سدة الهندية لها أثارها في تنظيم التصاريف بما يناسب حاجاته.

وعلية يلاحظ ان معظم محطات التصاريف سجلت الانخفاض الحقيقي والحاد جداً منذ عقد التسعينات وحتى عقد الألفين، وهذا أتى متوافقاً مع البيانات المناخية التي سجلت انخفاضاً في كميات الأمطار وارتفاع لدرجة الحرارة بنفس المدة، ويلاحظ بأن معظم المحطات المناخية سجلت أعلى ارتفاع لدرجات الحرارة بعد عام ١٩٩٩، وتراجعت أيضاً كميات الأمطار بنفس العام التي وصلت ذروة انخفاضها في عقد الألفين لاسيما عامي ٢٠٠٧و ٢٠٠٨، وهذا يبين جلياً اثر التغير المناخي في شحة المياه خصوصاً وان الامطار احتلت المرتبه الاولى في نسب التغذية المائية فضلاً عن اثرها على المصادر الاخرى للتغذية، وبالتالي صحة فرضية البحث، وليس شرطاً ان تكون علاقات الارتباط آنفة الذكر جميعها قوية جداً لتبين علاقة التغير المناخي بتراجع كميات المياه، فمشكلة المياه والتصاريف المائية تؤثر عليها عدة عوامل تساهم بنسب مختلفة في نشؤها كما ذكر مسبقاً.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

الاستنتاجات

١. ان للازمة المائية العراقية خمسة أسباب رئيسة، وتعد التغيرات المناخية واحدة من أهم واخطر تلك الأسباب.
٢. ان العراق يتميز بخصائص طبيعية من سطح ومناخ وغيرها... ساعدت على جعل أمطاره تزداد من الجنوب إلى الشمال بينما تتحرك الحرارة عكس ذلك اذ تزداد الحرارة من الشمال إلى الجنوب. وعموماً يتميز بمناخ قاري جاف وشبة جاف.
٣. يمتلك العراق نهران رئيسان دجلة والفرات وهما نهران دوليان تمتد أحواضهما إلى دول الجوار بنسب مختلفة، فحوالي ٦٨% و٩٢% من الإمداد المائي لنهري دجلة والفرات على التوالي هي من خارج العراق ومعظمها من تركيا.
٤. هناك عدة مصادر داخلية لتغذية نهري دجلة والفرات بالمياه منها الأمطار التي تمدها بحوالي (٤١،٦-٤٩،٣)%، وتمدها الثلوج بحوالي (٢٦-٤١)%، وتمدها المياه الجوفية بحوالي (١٤-٢٧)% من مجموع نسب الإمداد بالمياه.
٥. هناك تغيرات مناخية على مستوى العالم، وقد تأثر بها العراق حيث تراجعت كميات الأمطار عن معدلاتها في معظم المحطات، وأتضح هذا التراجع بشكل كبير جداً خلال عقد الألفين الذي كان مقداره(١،٥-٧،٨٥)ملم. وارتفعت معدلات الحرارة كذلك بمعدل ٠،١م° سنوياً، وعليه تنبأ البحث بتزحزح أقاليم المطر نحو الشمال لتحتل الانطقة الجافة معظم مساحة البلد.
٦. تأثرت دول المنبع المائي لانهار العراق بالتغيرات المناخية، لاسيما تركيا التي تعتبر أهمها، فهناك ارتفاع في درجات الحرارة بمقدار(٠،١ - ٠،٦)م°وتراجع لكميات الأمطار بمقدار(٠،٩-٨،٤٢)ملم بين المدتين (١٩٤٠-١٩٨٠) و (١٩٣٨-٢٠٠٠) لمعظم محطات تركيا.
٧. هناك علاقة ارتباط واضحة بين تراجع الإيراد المائي وتناقص كميات الأمطار وارتفاع درجات الحرارة بمعظم المحطات في العراق، وبالتالي أثر على تراجع نسب الامداد المائي من مصادر تغذية النهرين المختلفة.

التوصيات

١. يجب التوعية بمخاطر التغير المناخي، وضرورة التوسع في الدراسات التي تتناول هذا الموضوع وآثاره المختلفة على العراق.
٢. الاهتمام بالمحطات الهيدرولوجية القائمة وصيانتها، وإنشاء محطات هيدرولوجية حديثة على المناطق النهرية المهمة.
٣. الاهتمام بالتسجيل المناخي للمحطات القائمة حالياً والتوسع بمحطات أخرى تمكن من الدراسة التفصيلة.
٤. التاكيد على موضوع إدارة المياه من حيث التخطيط والتنسيق الدولي والسياسي، ترشيد الاستهلاك والتوسع في الخزن، توعية وتثقيف الشعب، تنمية المصادر المائية، اعاده استخدام المياه العادمة، تطوير أساليب الري وتقليل الفاقد المائي، إقامة المبازل ومحطات المعالجة، استنباط محاصيل اقل استهلاك للمياه وتطوير بنيتها المحصولية.

المصادر

أ- المصادر العربية:

١-الأسدي، صفاء عبد الأمير، اثر شكل حوض شط العرب والمجرى في نظام التصريف، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد٥٢، ٢٠٠٢.
٢-الحديثي، ياس خضر، وآخرون، ملوحة التربة واستصلاح الأراضي، مطابع وزارة التعليم العالي، بغداد، ١٩٩٠.
٣-الخدام، منذر، الأمن المائي العربي الواقع والتحديات، ط١، مركز دراسات الوحدة العربية، ٢٠٠١.
٤-الخشاب، وفيق، وآخرون، الموارد المائية في العراق، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٣.
٥-الخولي، فؤاد، نهر دجلة وعلاقته بأعمال الري في العراق، ج١، مطبعة السكك الحديدية-بغداد، ١٩٥٠.
٦-السامرائي، محمد جعفر، الميزان المائي العراقي وتحديات المياه، مجلة كلية الآداب، العدد٢٠٠٦،٧٣.

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)

٧-السعدي، عباس فاضل، جغرافية العراق (إطارها الطبيعي- نشاطها الاقتصادي- جانبها البشري)، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، ٢٠٠٩.
٨-السماك، محمد ازهر، وآخرون، العراق دراسة إقليمية، ج١، مطبعة جامعة الموصل ، ١٩٨٥.
٩-السيد ولي، ماجد، مرحلة الشيخوخة لنهر دجلة ضمن الدورة الجيومورفولوجية (أسبابها ونتائجها)، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد٤٢، ١٩٩٩.
١٠- الشمري، رضا عبد الجبار، عماد الجواهري، مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول المقترحة، مجلة القادسية للقانون والعلوم السياسية، العدد١، الملجد٢، ٢٠٠٩.
١١- الشهربلي، قيس محمد، تصاريف مياه الأنهار المارة في محطات الرصد الرئيسية لنهري دجلة والفرات،ج١، تقرير صادر عن وزارة الزراعة والري، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري، ١٩٨٩.
١٢- الشهربلي، قيس محمد، تصاريف مياه الأنهار المارة في محطات الرصد الرئيسية لنهري دجلة والفرات، ج٢، تقرير صادر عن وزارة الموارد المائية ، المديرية العامة لإدارة الموارد المائية، ٢٠٠٨.
١٣- الطائي، محمد حامد، تحديد أقسام سطح العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد٥، مطبعة اسعد، بغداد، ١٩٦٩.
١٤- العاني، خطاب صكار، نوري خليل البرازي، جغرافية العراق، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٧٩.
١٥- العتابي، عبد الزهرة شلش، توجهات تركيا نحو أقطار الخليج العربي (دراسة في الجغرافية السياسية)، ط١، وزارة الثقافة- دار الشؤون الثقافية العامة- بغداد، سلسلة رسائل جامعية، ٢٠٠٢.
١٦- الغريري، صبريه احمد، استثمار الموارد المائية السطحية في العراق وأثرها في الأمن الوطني (دراسة في الجغرافية السياسية) ، أطروحة دكتوراه، (غ.م)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد،١٩٩٦.
١٧- القرةغولي، شيماء عادل، قضية المياه في العلاقات العراقية التركية في فترة ما بعد الحرب الباردة، مجلة معاً، مركز العراق للأبحاث، العدد٤، ٢٠٠٥.
١٨- القصاب، إبراهيم، وآخرون، أطلس العراق التعليمي، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٧.
١٩- الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، أطلس مناخ العراق للمدة (١٩٤١-١٩٧٠)، بغداد، ١٩٧٠.
٢٠- الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة).
٢١- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، مديرية إحصاءات البيئة، تقرير الإحصاءات البيئية لسنة ٢٠٠٥.

ب- مصادر شبكة المعلومات (الانترنيت):

١. الموقع الالكتروني لخدمة الأرصاد الجوية لدولة تركيا: http://worldweather. Met.Gov.om:800/members
٢. النشرة الجوية للموقع الالكتروني: www.alarabiya.net

Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (http://www.novapdf.com/)