مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (34) العدد (4)2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Arts and Humanities Series Vol. (34) No. (4) 2013

بنية حوض القش ومناخه
دراسة في الهيدرولوجيا التطبيقية

الدكتور جوليت سلوم*

(تاريخ الإيداع 27 / 2 / 2012. قبل للنشر في 26 / 7 / 2012)

□ ملخّص □

هذا البحث محاولة لدراسة الظروف البنيوية، والمناخية، والهيدرولوجية في حوض نهر القش، الممتد في المنطقة المدارية ذات المناخ المتوسطي. وقد اعتُمد في دراسة الخصائص المناخية، والهيدرولوجية على المعطيات المأخوذة من محطات الرصد المناخية الواقعة في الجزء الشمالي من المنطقة الساحلية السورية أي "المحطات الميترولوجية في بوقا، والحفة، وصلنفة". هذا العمل واحداً من الأعمال التي ستسهم في تطوير الموارد المائية التي تعد من أهم الموارد الطبيعية في الحوض المدروس.

الكلمات المفتاحية: الحوض، البنية، التهطال، الهيدرولوجيا، الموارد المائية.

* مدرسة– قسم الجغرافيا – كلية الآداب – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (34) العدد (4)2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Arts and Humanities Series Vol. (34) No. (4) 2013

Structure and Climate of AL Kash Basin Study of Applied Hydrology

Dr. Juliet Salloum*

(Received 27 / 2 / 2012. Accepted 26 / 7 / 2012)

□ ABSTRACT □

This research tries to study the structure, climate and hydrological conditions of Alkash basin, which lies in the moderate zone with the Mediterranean climate. Climatic and hydrologic characteristics of Al Kash basin are based on materials of observations of the hydrometeorological network in the northern part of the coastal region of Syria (the meterological stations of Bouka, Haffeh, and Slonfieh). This work would be useful in the development of water resources, which are considered as one of the most important natural resources in the basin .

Keywords: basin, structure, precipitation, hydrology, water resources.

***Assistant Professor, Member in The Teaching Stuff, Geography Department, Art Faculty, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

باتت المياه الشغل الشاغل لكثير من الحكومات في العالم؛ ما جعلها قضية حيوية خطيرة، وإحدى المشاكل التي تواجه العالم في مطلع القرن الواحد والعشرين، والتي فرضت نفسها على الحقل الزراعي. انطلاقاً من ذلك أخذت قضية المياه تنال اهتماماً كبيراً في سورية بسبب تزايد الطلب عليها، ومحدودية الموارد المائية المتاحة للاستخدام من جهة أخرى. ومن هنا جاءت الضرورة الملحة للاهتمام بترشيد استهلاك المياه. ويعد إقليم الساحل السوري من أهم الأقاليم السورية، وأغزرها مطراً حيث تسقط كميات كبيرة من المطر تتحدر عبر الأنهار الدائمة الجريان، أو الفصلية من دون الاستفادة منها، ومثال ذلك "نهر القش" الذي تجري مياهه شتاءً، ويجف صيفاً أي في فترة الري؛ لذلك كان لابد من استثمار هذا المورد الطبيعي بشكل يحقق الفائدة المرجوة لتنمية الأراضي الزراعية في حوض نهر القش.

أهمية البحث وأهدافه:

يعد نهر القش من الأنهار الساحلية القصيرة المجرى، ويطلق عليه اسم "نهر القش" عند التقاء نهر الحفة بنهر بابنا عند موقع العذرية، حيث يجري ضمن سهل فيضي من التوضعات الرباعية، مشكلاً أكواعاً نهرية عديدة بين منجيلا والشلفاطية خاصة. ويلتقي بنهر مرديدو عند قرية دبا، حيث تصب فيه مجموعة من السواقي كساقية عتمو، كما تصب فيه ساقية سكيف عند عبوره قرية الشلفاطية. ويتابع جريانه غرباً حتى قرية ست خيرس، حيث يلتقي بنهر الكبير الشمالي. وتتكون الشبكة النهرية لحوض نهر القش من مجموعة مسيلات مائية، وينابيع؛ بنتها عوامل جيولوجية، وطبوغرافية، ومناخية، وغيرها؛ وقد استغرق تشكلها مراحل طويلة معقدة استمرت ملايين السنين، وتعرضت خلالها لتغييرات كثيرة؛ سببتها الحركات التكتونية، والعمل الجوي التاليلها، ما أوصلها لشكلها الحالي الشبكي الكثيف.

وتعد الشبكة النهرية لحوض الدراسة جزءاً من الشبكة الهيدرولوجية لحوض نهر الكبير الشمالي، وتأتي انعكاساً للوضع المورفولوجي للمنطقة. وهي على شكل أودية قصيرة تتحدر من قمم ترتفع إلى 1500 م عن سطح البحر، وتكاد تبدأ من خط تقسيم المياه الذي يفصل بين حوض العاصي، والأحواض الساحلية الأخرى.

إنّ البحث في تنظيم الموارد المائية في هذه المنطقة ضروري، هذه المنطقة تنقسم إلى قسمين: قسم يمتلك فائضاً مائياً، وقسم آخر يعاني من شحٍ في المياه؛ ومن هنا فإنّ اعتماد التخطيط وسيلة إلى استثمار الموارد المائية فيها حاجة ملحة. ففي هذه المنطقة تقع مدينة اللاذقية التي تتصف بنمو سكاني سريع، وتتميز بريف كبير يتوسع باستمرار على حساب الأراضي الزراعية السهلية الخصبة.

يهدف هذا البحث إلى دراسة الخصائص الهيدرولوجية لنهر القش وتحليلها، ودراسة العوامل المؤثرة في التصريف سواءً منها تلك المسهمة في التغذية: كالهطولات، أو المؤثرة في تناقص الصبيب: كالتبخر والحرارة، أو تلك المؤثرة في انتظام التصريف، وطبيعة العوامل الفيزيوغرافية. ويعتمد البحث على معطيات مناخية من الأرصاد الجوية، ومديرية الموارد المائية تغطي معظمها فترات تتجاوز عشرين سنة، ومعطيات هيدرولوجية تغطي الفترة الممتدة بين 1994–2004 بالنسبة للمحطات الرئيسة للمنطقة. كما يهدف البحث إلى معرفة الظروف الجيولوجية، والجيومورفولوجية، والمناخية التي تؤثر في هيدرولوجية نهر القش. ويمكن أن نلخص أهداف البحث كما يأتي:

1– إيضاح الوضع الحالي الجيولوجي، والجيومورفولوجي في منطقة الدراسة.

2 – تحديد نظام جريان نهر القش، والتصريف، والتغيرات الشهرية والفصلية والسنوية لنظام الجريان.

3 – تقييم إمكانية الربط الهيدرولوجيا والظروف المناخية عاملاً من العوامل المتحكمة في نظام الجريان، وحدوث الجفاف.

وهذا يساعد على تكوين فكرة عن التأثيرات الممكنة في النظم البيئية الطبيعية المتشكلة بفعل هذا التذبذب المناخي، مما يساعد على وضع تخطيط أفضل لهذه الموارد المائية. وبفضل هذا التخطيط أن يسهم في تحقيق تنمية الموارد الطبيعية، وفقاً للظروف المناخية الحالية، والمتوقعة مستقبلاً في إقليم الساحل السوري.

منهجية البحث:

تستند هذه الدراسة إلى المنهج العلمي في البحث الجغرافي الذي يعتمد على الجانب الاستقرائي لإبراز أثر العوامل الطبيعية في الحوض المدروس؛ وهذا يساعد على فهم الواقع الجيولوجي، والجيومورفولوجي لمنطقة الدراسة. كما تعتمد الدراسة على الجانب الاستنتاجي لتحديد موضوعها، وتجميع الأسباب، وربطها ربطاً منطقياً وعلمياً، ووضع الفرضية المناسبة. وتستخدم الدراسة الأسلوب الكمي في تحديد مقدار التغير في العناصر المناخية لمنطقة الدراسة، واتجاه هذا التغير خلال فترة زمنية طويلة. ويعد هذا مهماً جداً لارتباطه الوثيق بظروف التوفر الحراري، والمائي خلال مراحل نمو النباتات حالياً ومستقبلاً؛ مما يعطي تصوراً لمدى إمكانية استمرار نجاح الزراعات القائمة أو فشلها. إضافة إلى تكوين فكرة عن التأثيرات الممكنة في النظم البيئية الطبيعية الموجودة جراء هذا التغير المناخي، أو الذبذبات المناخية.

إنّ هذا البحث يعد دراسة تطبيقية في الجغرافية الطبيعية، انطلاقاً من كونها ظاهرة مركبة تتعدد فيها طرائق البحث. وقد جُمعت المعلومات، واستُعين بالخرائط الجيولوجية: كالخريطة الطبوغرافية لمنطقة الحفة مقياس $\frac{1}{50000}$ الخاصة بمنطقة الدراسة، وخريطة لـ حوض نهر الكبير الشمالي بمقياس $\frac{1}{200000}$ حدد عليها نهر القش، ورقعة الحفة مقياس $\frac{1}{50000}$ للمؤسسة العامة للجيولوجيا، ورقعة محافظة اللاذقية مقياس $\frac{1}{50000}$.

جدول رقم (1) يوضح كمية الهطل في محطات شبكة الرصد في منطقة الدراسة

المحطة	الارتفاع عن سطح البحر	المساحة على المصور $C.M^2$	معدل الهطول السنوي M	كمية الهطول السنوية M/M^3
بوقا	50	69.1	276.3	235.408
القرداحة	300	80.35	321.5	351.721
الحفة	335	110.85	443.4	465.127
صلنفة	1100	56.125	224.5	300.83
حميميم	45	42.525	170.1	141.523

المصدر: مديرية الأرصاد الجوية/ دمشق.

وقد تمكنّا من حساب شكل الحوض من خلال:

عامل الشكل من العلاقة: $F_f = \frac{Wb}{Lb} = \frac{A}{L_b^2}$. Lb: وهي المسافة المستقيمة الواصلة بين نقطة التركيز، وأبعد نقطة في الحوض، Wb: العرض الأقصى لحوض التصريف. A=Wb.Lb.

معامل التراص من العلاقة: $C_c = \frac{P_b}{2\sqrt{\pi A}}$، Pb: محيط الحوضة المائية، $2\sqrt{\pi A}$: محيط دائرة مساحتها تساوي مساحة الحوضة –**معامل الاستطالة** من العلاقة $Er = \frac{2r}{Lb}$ ، وتتراوح قيم الاستطالة بين 0.4 – 1.

نسبة الاستدارة من العلاقة $Cc = \frac{A}{\pi r^2}$ إذ تتراوح القيمة بين 0.2– 0.8.

– حساب الانحراف المعياري لهطولات الحوض الأنموذج من المعادلة الآتية: $S_d = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})2}{n-1}}$.

Sd: الانحراف المعياري، ∑: المجموع ، X : كمية الأمطار السنوية.$\bar{x}$: متوسط كمية الأمطار السنوية، n: عدد السنوات التي حُسِبَ المتوسط السنوي على أساسها.

– حساب معامل الاختلاف النسبي لهطولات الحوض الأنموذج من المعادلة الآتية: $C_V = 100\frac{Sd}{\bar{x}}$.

معامل الاختلاف النسبي= الانحراف المعياري مقسوماً على المتوسط السنوي مضروباً ب 100 وهو أفضل مقياس لتوضيح مدى التغير في كميات الهطل(Thom,H,C,S.:1966,P103)

– حساب معامل ارتباط هطل الحوض بالارتفاع عن سطح البحر باستخدام معامل ارتباط Pearson للارتباط العزومي لنواتج الضرب وفق العلاقة الآتية: $r= \frac{\sum(x-\bar{x})(Y-\bar{Y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})2(Y-\bar{Y})2}}$

إذ إن x و y هما متوسطا العينة(array1)AVERAGE و(arrey2)AVERAGE.

– استخدام المعادلة الخطية Y=a+bX لبيان علاقة الانحدار بين كمية الهطل Y والارتفاع X بافتراض أن العلاقة بينهما خطية.

– حساب مجال الثقة بنسبة 95% لبيان مدى تذبذب كميات الأمطار بين سنة وأخرى، إذ ينتج قيمتان دنيا وعليا، تنحصر بينهما كمية الأمطار حتماً، وذلك بالقانون: $M= \pm\bar{x}\ (1.96)^Q\bar{x}$

M : مجال الثقة، $\bar{x}$: الوسط الحسابي للهطل في المحطة، Q : الانحراف المعياري، 1.96 : ثابت يمثل قيمة المتحول الطبيعي المعياري المقابل لاحتمال ثقة 95%.

رابعا"– <u>الواقع الجغرافي</u>: تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الغربي من الجمهورية العربية السورية في إقليم الساحل، والجبال الساحلية السورية، شرق مدينة اللاذقية، ضمن الجزء الشمالي من حوض الساحل، محصوراً بين دائرتي العرض َ35.30 – 35.40 شمالاً، وخطي الطول َ35.45 – َ36.15 شرقاً. وتعد منطقة البحث جزءاً من الشبكة الهيدرولوجية لحوض نهر الكبير الشمالي، وتحيط بها مجموعة من الأحواض الساحلية، إذ يجاورها من الجنوب حوض نهر الصنوبر، ومن الشمال حوض نهر الكبير الشمالي ــ ويعد حوض الدراسة الجزء اليساري منه، كما هو واضح في الخريطة رقم .1 ــ ويجاوره من الشرق حوض نهر العاصي، ومن الغرب البحر المتوسط.

وتتحدر الشبكة الهيدرولوجية لنهر القش من أعالي السفوح الغربية للجبال الساحلية التي ترتفع إلى 1562 م في قمة القاموعة، و1300 م في قمة النبي يونس. وتبدأ الشبكة بمجموعة من الينابيع تسمى "الجب الكبير" التي تجري مسيلاتها في أسفل القمتين عند قرية عين الوادي، وتتابع سيرها بوديان صلنفة والشيخ حسامو والحفة. وهناك محور آخر يعبر كل من منطقة عرامو، وقشبه، وصرنا، فسد الحفة، وخربة هيشون. فالحوض ينحدر من قمة النبي يونس

التي تقع على خط تقسيم المياه بين حوضي العاصي والساحل، ويتجه من الشرق إلى الغرب محصوراً بين ناحيتي البهلولية والمزيرعة.

وتبلغ مساحة حوض التغذية لنهر القش من منبعه إلى مصبه 183 كم^2، وطوله 35 كم من أعالي الجبال حتى مستوي الأساس في نهر الكبير الشمالي عند موقع قرية ست خيرس، حيث يجري بعدها نهر الكبير الشمالي مسافة 9 كم، ويصب في البحر. وبالتالي مياه هذا الرافد لا تغذي بحيرة سد 16 تشرين.

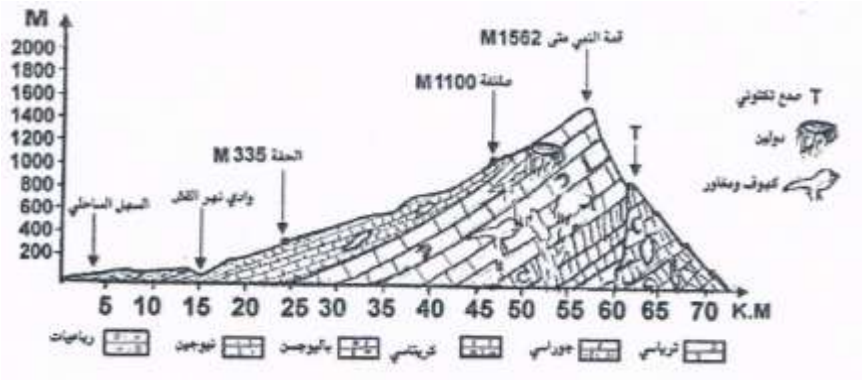
خريطة رقم 1: توضح الوضع العام لنهر القش رافداً للنهر الكبير الشمالي
المصدر: من عمل الباحث نقلا عن خريطة اللاذقية والحفة الطبوغرافيتين

النتائج والمناقشة:

الظروف الطبيعية لمنطقة الدراسة: تشكلت تضاريس المنطقة نتيجة النشاط التكتوني الذي تعرضت له، وخصوصاً خلال البليوسين، والرباعي. وتغطي التوضعات الرباعية حوالي 60% من مجمل مساحة الحوض. وهي تلعب بدور مهم في تشكيل الجريانين السطحي والجوفي، وتتغير ارتفاعاتها المطلقة من 22م وحتى 180م. وهي تتدرج بالانخفاض من الأطراف الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية باتجاه المركز، حيث تنتشر المناطق السهلية فيها بعض التلال الصغيرة والمتوسطة الحجم، وتعكس التفصيلات الطبوغرافية في منطقة الدراسة الأوضاع الجيولوجية والهيدروجيولوجية المهمة.

الظروف والأوضاع الجيولوجية (الظروف البنيوية والبنائية):

تتشكل المنطقة من صخور رسوبية ذات ميول خفيفة يدخل في تركيبها الحجر الكلسي بنسب عالية، وتسيطر عليها صخور الحقب (الثاني والثالث والرابع). وتظهر تشكيلات الحقب الثاني في المرتفعات الجبلية التابعة للحوض، في حين أنّ تشكيلات الحقب الثالث تظهر بالهضاب والتلال. أما توضعات الحقب الرابع فتنتشر بالمنخفضات والسهول الساحلية. وقد تبين بالدراسة تداخل الحقب الثاني والثالث نتيجة حركات تكتونية أدّت لرفع مناطقٍ، وخفض أخرى نتيجة الصدوع والفوالق. لقد ميّزَ دوبرتريه في أبحاثه أن الصخور الكلسية الدولوميتية المتكشفة بذرى الجبال تعود لـ "عمر الجوراسي"؛ فهو أول من اكتشف وجود الجوراسي بمنطقة الحفة، وتوصل إلى أن التشكيلة الفحماتية" الكربوناتية" للذرى الساحلية تعود للجوارسي. فالجوراسي الأدنى، والأوسط يلاحظ عند قمة النبي يونس، في حين أن الجوارسي الأعلى يلاحظ غرب قمة النبي يونس. ويتداخل الجوارسي الأعلى والأوسط والأدنى في وادي الجورة وقرية عين الوادي عند هبوط السفوح باتجاه الغرب، ويصبح في تماس مع الكريتاسي الذي يغلف الجوارسي جزئياً أو كلياً حتى منطقة الحفة.أما صخور الباليوجين فتكون متداخلة في دير توما وقشبه وصرنا، وتوضعات بسيطة للكريتاسي مع النيوجين في الرابية والزنقوفة، أمّا في المنطقة الواقعة بين القادسية وبابنا وشريفا حتى غرب الحفة فيتداخل الباليوجين والنيوجين.أما توضعات الرباعي فتكون رسوبيات لحقية نهرية تتكشف في وادي نهر الحفة، وتشكل أيضا بقعاً متفرقة من المصاطب المختلفة فوق مجرى النهر الحالي، شمال شرق بابنا وجنوب غرب الحفة، والسهول الفيضية لموقع وادي بابنا. وهكذا فإن توضعات الرباعي تكون على تماس مع النيوجين بمنطقة الحفة، وتتمثل حتى المصب غرب ست خيرس حيث تنتشر على الضفاف المجاورة.



شكل رقم (1): مقطع جيولوجي بنيوي عرضي في السلسلة الساحلية الغربية

المصدر: من عمل الباحث

تقع منطقة الدراسة بين خط الذرى للسلسلة الساحلية شرقاً، والبحر المتوسط غرباً. إذاً تمثل جزءاً من القسم الهامشي من الركيزة العربية، فقد كان سطح الركيزة غير منتظم، وغير مستقر، وغنياً بفروق الارتفاعات، وتضاريس متباينة عليه. مما يشير إلى التخلع، والتشويش الناجمين عن الحركات البنائية العميقة التي أصابت الركيزة، فرفعت كتلاً، وخفضت كتلاً.

البناء:

إن النمط البنيوي لمنطقة الدراسة التوائي جوراسي، تميل الطيات فيه ميلاً وحيداً باتجاه الغرب، وتنسب هذه الطيات للحركات الأوروجينية المولدة لجبال السلسلة الساحلية. علماً أن الصخور الكلسية الدولوميتية التي تشكل النسبة الغالبة لتشكيلات الجوراسي والكريتاسي، تميل ميلاً هادئاً نحو البحر، سواء أكانت جوراسية في القمم أم كرتياسية على السفوح، حيث تبتعد عن الشاطئ لتفسح المجال لرسوبيات سهل اللاذقية بالتوضع. وقد تعرضت هذه الصخور لعدد من التصدعات بفعل تأثرها بصدع الغاب الرئيس. وهذه التصدعات منها ما أصاب الغطاء الرسوبي "كرتياسي جوراسي"، وتوقف عند حدود التشكيلات المغطاة بالكرتياسي حتى الباليوجين. وهكذا تقسم المنطقة إلى كتلتين: الكتلة الأولى محورها شرق غرب من أعالي السلسلة حتى الحفة حيث تنتشر تشكيلات الجوراسي بالقسم الأعلى، والكرتياسي في القسم الغربي. وتبدو هذه التشكيلات على تماس في قرية عين الوادي، ويظهر الكريتاسي بشكل واسع، وتلاحظ توضعات بسيطة للباليوجين مع الكريتاسي. وتبدو الفوالق على شكل قسمات خطية، أهمها: فالق بالمنطقة الواقعة بين عين البيضا وصلنفة قرب الكرمل باتجاه شمال شرق، جنوب غرب بطول 4 كم، وفالق في المنطقة الواقعة بين جنوب قمة النبي يونس وشرق الخميلة وشرق عين الوادي وشرق عين البيضا اتجاه "شمال غرب – جنوب شرق بطول 7 كم"، وفالق ضمن تشكيلات الكرتياسي جنوب شرق القادسية وشمال شرق شير القاق اتجاهه شمال شرق – جنوب غرب طوله 250 م. كما أنّ هناك فالق بوادي الصفصافة ووادي الشيخ محمد اتجاهه "شمال شرق – جنوب غرب بطول 750 م، وفالق بين مجدل صالح وقشبه ودوير توما طوله 2 كم يقطع تشكيلات الباليوجين التي تتداخل مع الكرتياسي "واتجاهه شمال غرب – جنوب شرق.أمّا الكتلة الثانية فمحورها شمال–غرب الحفة، إذ تلاحظ تشكيلات النيوجين وتوضعات الرباعي الحديثة وآثار طي صغير، ولا تلاحظ أي آثار فالقية هنا.

مورفولوجية المنطقة المدروسة:

يقطع النهر أثناء جريانه مناطق تضاريسية عديدة؛ تضم الجبال والهضاب، وأخيراً المنخفضات والسهول. ونتيجة ذلك يقسم مجراه إلى ثلاثة أقسام متفقة مع البنية التضاريسية:

<u>منطقة الجبال والمرتفعات الجبلية</u>: هذه المنطقة تمتد من سلسلة الجبال الساحلية العليا منحدراً من قرى [عين الوادي، ومجدل صالح، واللقماني، وباب عبد الله، والبلاطة، وقشبه...] حيث تشكل المسيلات المجرى الأعلى للنهر. وهو غير متعمق في البداية، غير أنّه يتعمق ضمن الصخور الكلسية فيشكل جروفاً عالية تصل لـ (600 م)، كما في موقع القسيسة جنوب مجدل صالح بمقطع عرضي كحرف (V). وتنحدر أودية الحوض من المرتفعات الجبلية مشكلةً مجارٍ مائية تخدد الصخور الكلسية، وتكون شبكتها المائية في الأعلى ضيقة؛ وهذا يعود للانحدار الشديد للتضاريس باتجاه الغرب، وتبدو سفوح الحوض غير متناظرة. ويمكننا أن نلاحظ في هذه المنطقة (صلنفة) ظاهرة الخرافيش الكارستية. وتتألف المنطقة من حجر كلسي ودولوميت بالمناطق ذات التضاريس المرتفعة، وحجر كلسي مارلي ودولوميت حجر كلسي بالمنحدرات الدنيا للوديان حيث تكثر الحفر الانهيارية، والشقوق، والمغاور الكارستية "كمغارة السامية".

<u>منطقة الهضاب</u>: تقع في القسم الأوسط للحوض بين (400 – 150 م)، وتمثل الحوض الأوسط للنهر حيث يخترق الهضبة الكلسية ليوسع مجراه حتى سد الحفة. ويتسع وادي النهر بعد السد. وتتشكل المنطقة من صخور كلسية، وحجر كلسي مارلي، وجص حيث ينتشر جنوب غرب الحفة بـ 2 كم. ويلاحظ في هذه المنطقة انتشار منحدرات كثيرة تتغطى بركام المنحدرات، كما تلاحظ آثار للحت الكارستي خاصةً شرق قرية بابنا. وفي مناطق أخرى نلاحظ وجود

صخور الكدان جنوب الحفة؛ وتربتها غير صالحة للزراعة. كذلك يوجد في المنطقة أودية خانقية ضمن الصخور الباليوجينية، كالذي يجري فيه نهر بابنا حيث يسمى "بنهر الحبيس". كما يمكن أن يلاحظ وجود أكواع نهرية، كالكوع النهري عند قرية العذرية.

منطقة السهول الساحلية:

يتميز السهل بانبساطه، وبارتفاعات تتراوح بين 150 م و22م عند مصبه في نهر الكبير الشمالي. إذ يتابع النهر مجراه ضمن سهل فيضي نتيجة تراكم الرسوبيات النهرية التي يحملها النهر. وهذا السهل استغله الأهالي وقاموا بزراعته بالأشجار المثمرة، كما في سهول السامية وبحالو ومنجيلا.

الظروف المناخية:

يرتبط مناخ المنطقة المدروسة بموقعها الجغرافي؛ فهي تقع بين السلسلة الساحلية شرقاً، والبحر المتوسط غرباً. وتعد السلسلة الساحلية حاجزاً بوجه الرياح الغربية القادمة من المتوسط، والمحملة ببخار الماء، فتضطر للارتفاع، فيحدث التكاثف والهطل بسبب التبرد الأدياباتي. إن المناخ السائد في المنطقة متوسطي فيكون الطقس معتدلاً، ورطباً شتاءً، ومعتدلاً إلى حار ورطب صيفاً. فطبيعة المناطق تتباين، فهي إمّا جبلية، أو سهلية أو قريبة من الساحل. وهكذا تحظى العناصر المناخية "الحرارة، والرطوبة والهطل، والرياح" بأهمية كبيرة في تحديد الوضع الهيدرولوجي للمنطقة. وسنكتفي بدراسة الحرارة، والتساقطات في بعض المحطات لإبراز بعض ميزات مناخ الحوض المدروس؛ وذلك لدورهما الحاسم في تحديد هذه المميزات.

1. الحرارة: تتميز الحرارة بالتباين الواضح بين مناطق الحوض، خاصةً بين الجبل من جهة، وبين السهل والهضبة من جهة ثانية. إذ يتجلى التأثير الأوروغرافي في اختلاف درجات الحرارة في الحوض. وتكون الحرارة مرتفعة عموماً في المناطق المنخفضة، ومنخفضة في قمة النبي يونس ومنطقة صلنفة، إذ يبلغ الفارق بين السهل والجبل من (3–7 درجات)؛ ويعود ذلك لتأثير البحر الذي يعدّل من حرارة السهل الساحلي للحوض. بينما تنخفض درجة الحرارة على المرتفعات؛ ويعود ذلك للارتفاع، ولبعد تأثير البحر عنها. وتتمثل الخاصية الثانية للحرارة في التباينات الزمنية: يومية وشهرية وفصلية وسنوية في مختلف أجزاء الحوض.

درجات الحرارة الجافة: الشهرية والفصلية والسنوية:

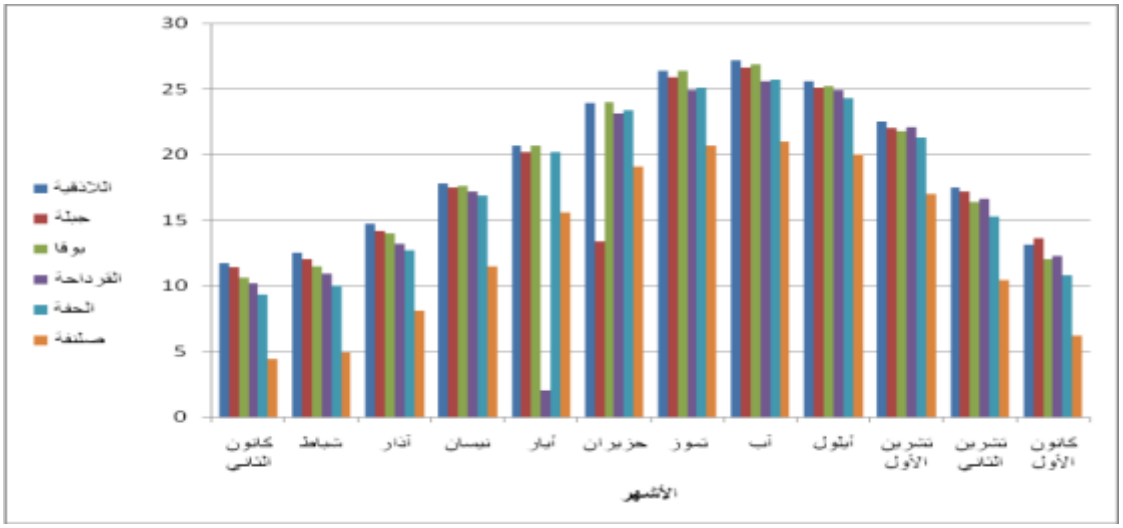
من خلال الجدول(2) والرسم البياني (2) نلاحظ ما يأتي:

–انخفاض درجات الحرارة مع الارتفاع: ففي صلنفة التي يبلغ ارتفاعها (1100 م) تنخفض درجة الحرارة أكثر من المحطات الأخرى. وقد سُجِّلت أعلى درجات الحرارة في شهري تموز وآب، ومعدلها حوالي 19 درجة. أمّا أدنى حرارة شهرية فتبلغ بين 4.4 و11.4، وقد سُجِّلت في كانون الثاني. كما أنَّ أعلى حرارة شهرية تبلغ بين 21 و26.9 ، وسُجِّلت في آب. إنّ أقل شهور السنة حرارةً هو كانون الثاني، أمّا أكثرها حرارةً في الحوض المدروس فهو آب. ويكون المدى الحراري بين شهري آب وكانون الثاني (أبرد شهور السنة) 16 مْ. وعندما تكون درجات الحرارة في بوقا السهلية (10.6 مْ)، فإنها تكون في صلنفة الجبلية (4.4 م^3) في شهر كانون الثاني. وفي آب عندما تكون (26.9) في بوقا، فإنها تكون (21 مْ) في صلنفة. وتقلُّ هذه الحرارة كلما اتجهنا من السهل نحو الجبل، ويكون أحر الفصول الصيف، وأبردها الشتاء؛ لذلك تزرع المرتفعات الجبلية بأشجار الكرز والتفاح التي يناسبها الطقس البارد، وتُزرَع الحمضيات في السهل الساحلي؛ حيث درجات الحرارة معتدلة. إلا أن انخفاض الحرارة في السهل الساحلي في بعض فصول الشتاء يؤدي إلى حدوث الصقيع الذي يسبب تلفاً في أشجار الحمضيات، كما حدث مثلاً عام (2004–2005)، إذ أدّى

انخفاض الحرارة شتاءً إلى ما دون الصفر إلى تلف أكثر من 50% من أشجار الحمضيات في سهول السامية – بحالو، ويباسها. ويمكننا القول: إنّ ضآلة المدى الحراري بين الصيف والشتاء يؤدي لاستقرار الزراعة نوعاً ما.

جدول رقم (2) يوضح المعدل الشهري والفصلي والسنوي لدرجة الحرارة الجافة في بعض المحطات المناخية في محافظة اللاذقية بالدرجة سليسيوس للفترة (1970-2007)

ت	المحطة	الارتفاع (م)	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	الشتوي	آذار	الربيع	الشتاء	الصيف	الخريف
١	اللاذقية	٧	١١,٧	١٢,٥	١٤,٧	١٧,٨	٢٠,٧	٢٣,٩	٢٦,٤	٢٧,٢	٢٥,٦	٢٢,٥	١٧,٥	١٣,١	١٩,٥	١٧,٧	١٢,٤	٢٥,٨	٢١,٨
٢	جبلة	٤٥	١١,٤	١٢	١٤,٢	١٧,٥	٢٠,٢	١٣,٤	٢٥,٩	٢٦,٦	٢٥,١	٢٢	١٧,٢	١٣,٦	١٩	١٧,٣	١٢	٢٥,٣	٢١,٤
٣	بوقا	٥٠	١٠,٦	١١,٥	١٤	١٧,٦	٢٠,٧	٢٤	٢٦,٤	٢٦,٩	٢٥,٢	٢١,٨	١٦,٤	١٢	١٨,٩	١٧,٤	١١,٤	٢٥,٨	٢١,١
٤	القرداحة	٣٠٠	١٠,٢	١٠,٩	١٣,٢	١٧,٢	٢٠,٣	٢٣,١	٢٤,٩	٢٥,٦	٢٤,٩	٢٢,١	١٦,٦	١٢,٣	١٨,٤	١٦,٩	١١,١	٢٤,٥	٢١,٣
٥	الحفة	٣٣٥	٩,٣	١٠	١٢,٧	١٦,٩	٢٠,٢	٢٣,٤	٢٥,١	٢٥,٧	٢٤,٣	٢١,٣	١٥,٣	١٠,٨	١٧,٩	١٦,٦	١٠	٢٤,٧	٢٠,٣
٦	صلنفة	١١٧٣	٤,٤	٤,٩	٨,١	١١,٥	١٥,٦	١٩,١	٢٠,٧	٢١	٢٠	١٧	١٠,٤	٦,٢	١٣,٢	١١,٧	٥,٢	٢٠,٣	٢٥,٨



الشكل رقم (2) مخطط يبين المعدل السنوي لكل المواقع بالنسبة للارتفاع.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات مديرية الأرصاد الجوية/ دمشق.

الحرارة العظمى الشهرية والفصلية والسنوية

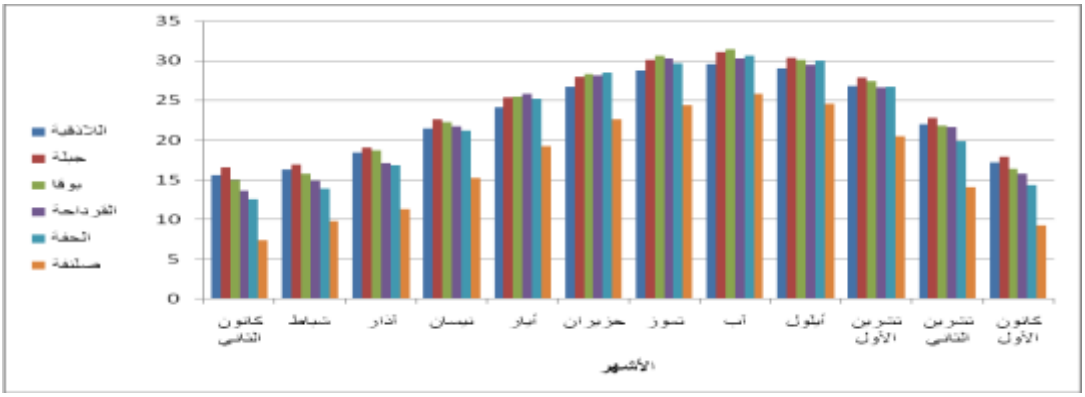
إن المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى في محطات الحوض معتدل بسبب التأثيرات البحرية؛ وهذا الاعتدال يؤدي إلى نجاح الزراع، ولاسيما الصيفية.

1. يوضح الجدول (3)، والرسم البياني رقم (3) أنّ متوسط الحرارة العظمى للحوض (20.8 مْ) يزيد عن متوسط حرارة الهواء الجاف بحوالي (4.3 مْ)، وأنّ الفروقات الحرارية بين الصيف والشتاء في حوض الدراسة ضئيلة. كما يوضح متوسط الحرارة العظمى يتراوح بين (17 و23.6) درجة. وقد لوحظ أعلى معدل لهذه الحرارة في محطة بوقا (31.3) في آب، في حين لوحظ أنّ أدناها (7.4 مْ) في محطة صلنفة الجبلية في كانون الثاني. كما أنّ الاختلافات الحرارية الشهرية كبيرة تتعدى الضعف، وشهور فصل الصيف حارة يتعدى معدل حرارتها (24 مْ)، ويقترب الأقصى من (30 مْ) خاصة في النهار. أمّا شهور فصل الربيع والخريف فهي معتدلة. كما أنّ معدلات العظمى السنوية في الحوض

المدروس تتعدى (24.1) في محطة جبلة، و(23.6) في محطة بوقا. كما يوضح الجدول (3)، والرسم البياني رقم (3) أنّ الحرارة العظمى السنوية في محطة جبلة والحفة أعلى من المحطات الأخرى في الحفة وصلنفة؛ فهي مرتفعة في الأودية المنخفضة، وأقل ارتفاعاً فوق القمم الجبلية.

جدول رقم (3) يوضح المعدل الشهري والفصلي والسنوي لدرجة الحرارة العظمى في بعض المحطات المناخية في الحوض المدروس بالدرجة سليسيوس للفترة (1970-2007)

التسلسل	المحطة	الارتفاع (م)	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
١	اللاذقية	٧	١٥,٦	١٦,٣	١٨,٤	٢١,٥	٢٤,١	٢٦,٧	٢٨,٨	٢٩,٦	٢٩	٢٦,٨	٢٢	١٧,٢	٢٣	١٦,٤	٢١,٣	٢٨,٤	٢٥,٩
٢	جبلة	٤٥	١٦,٦	١٦,٩	١٩,١	٢٢,٦	٢٥,٤	٢٨	٣٠,١	٣١,١	٣٠,٤	٢٧,٩	٢٢,٨	١٧,٩	٢٤,١	١٧,١	٢٢,٤	٢٩,٧	٢٧
٣	بوقا	٥٠	١٥	١٥,٨	١٨,٧	٢٢,٣	٢٥,٥	٢٨,٣	٣٠,٦	٣١,٤	٣٠,١	٢٧,٤	٢١,٨	١٦,٤	٢٣,٦	١٥,٧	٢٢,٢	٣٠,١	٢٦,٤
٤	الفرداحة	٣٠٠	١٣,٦	١٤,٩	١٧,١	٢١,٧	٢٥,٨	٢٨,١	٣٠,٣	٣٠,٣	٢٩,٥	٢٦,٦	٢١,٦	١٥,٨	٢٣	١٤,٩	٢١,٥	١٩,٦	٢٥,٩
٥	الحفة	٣٣٥	١٢,٦	١٣,٩	١٦,٨	٢١,٢	٢٥,٢	٢٨,٥	٢٩,٧	٣٠,٦	٣٠	٢٦,٧	١٩,٩	١٤,٣	٢٢,٤	١٣,٦	٢١,١	٢٩,٦	٢٥,٥
٦	صلنفة	١١٧٣	٧,٤	٩,٨	١١,٣	١٥,٢	١٩,٢	٢٢,٦	٢٤,٤	٢٥,٨	٢٤,٦	٢٠,٥	١٤,١	٩,٣	١٧	٨,٨	١٥,٢	٢٤,٣	١٩,٧



الشكل رقم (3) مخطط يبين المعدل السنوي لكل المواقع بالنسبة للارتفاع

مصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات مديرية الأرصاد الجوية/ دمشق

الحرارة الصغرى الشهرية والفصلية والسنوية:

لاحظنا خلال فترة الدراسة أن درجة الحرارة الصغرى في المنطقة ذات تأثير كبير في الحياة النباتية في الحوض؛ لذلك لابد من دراستها، وتحليلها.

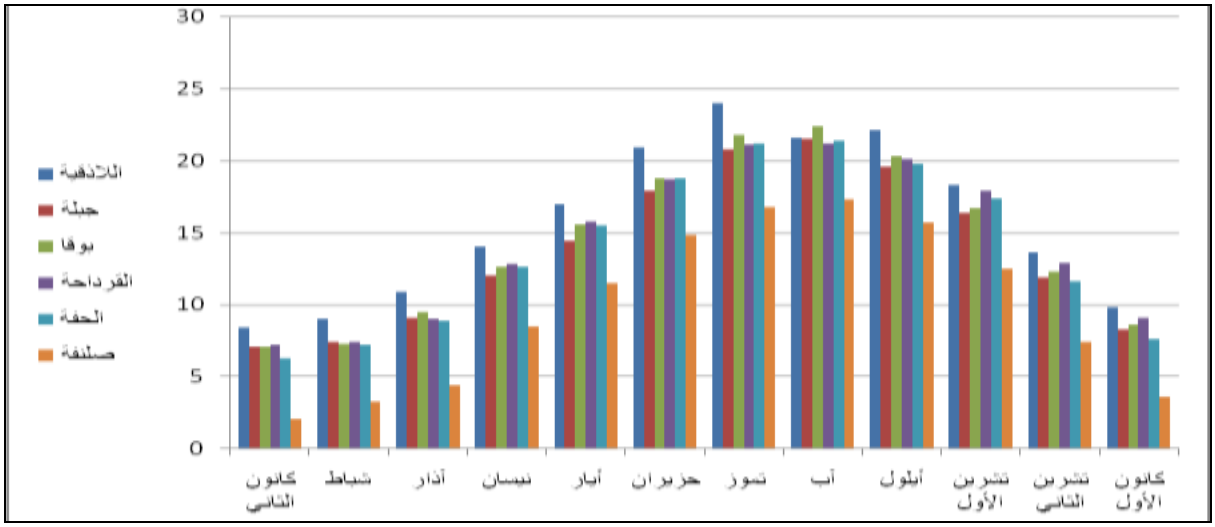
ويتضح من الجدول (4)، والرسم البياني رقم (4) ما يأتي:

متوسط الحرارة الصغرى السنوية (12.7)، ويقل عن متوسط الحرارة للهواء الجاف (8.3 مْ)، وهو قليل، ويعود لأثر البحر المعدل. انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر عندما تهب رياح شرقية على المنطقة، تؤدي لحدوث الصقيع بالمنطقة السهلية بالحوض.يصل الفارق بين متوسط الحرارة الصغرى حوالي 8.6، وهو قليل؛ مما يدل على أن منطقة الحوض تتصف بالاعتدال. هذه الحرارات تقل في مجملها عن 25 درجة تتراوح بين 3.3 وما دونه بقليل من جهة و22.4 من جهة أخرى. أعلى معدل حراري شهري سجّل في محطة بوقا 22.4 درجة في شهر آب، وأدناه 2.1 سجل في محطة صلنفة شهر كانون الثاني. تتوافق الشهور الباردة مع فصل الشتاء، ويكون احتمال حدوث الصقيع

وارد، في حين تتوافق أعلى هذه الحرارات مع فصل الصيف. تزداد هذه الحرارات باتجاه المناطق المنخفضة السهلية في حوض الدراسة.

جدول رقم (4) يوضح المعدل الشهري والفصلي والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى في بعض المحطات المناخية في محافظة اللاذقية بالدرجة سليسيوس للفترة (1970-2007)

التسلسل	المحطة	الارتفاع (م)	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
١	اللاذقية	٧	٨,٤	٩	١٠,٤	١٤	١٧	٢٠,٩	٢٤	٢١,٦	٢٢,١	١٨,٣	١٣,٦	٩,٨	١٦	٩,١	١٣,٩	٢٣,٢	١٨
٢	جبلة	٤٥	٧,١	٧,٤	٩,١	١٢	١٤,٤	١٧,٩	٢٠,٨	٢١,٥	١٩,٦	١٦,٩	١١,٩	٨,٣	١٣,٩	٧,٦	١١,٨	٢٠,١	١٦
٣	بوقا	٥٠	٧,١	٧,٣	٩,٥	١٢,٦	١٥,٦	١٨,٨	٢١,٨	٢٢,٤	٢٠,٣	١٦,٧	١٢,٣	٨,٦	١٤,٤	٧,٧	١٢,٦	٢١	١٦,٤
٤	القرداحة	٣٠٠	٧,٢	٧,٤	٩	١٢,٨	١٥,٨	١٨,٧	٢١,١	٢١,٢	٢٠,١	١٧,٩	١٢,٩	٩,١	١٤,٤	٧,٩	١٢,٥	٢٠,٣	١٧
٥	الحفة	٣٣٥	٦,٣	٧,٢	٨,٩	١٢,٦	١٥,٥	١٨,٨	٢١,٢	٢١,٤	١٩,٨	١٧,٤	١١,٦	٧,٦	١٤	٧	١٢,٣	٢٠,٥	١٦,٣
٦	صلنفة	١١٧٣	٢,١	٣,٣	٤,٤	٨,٥	١١,٥	١٤,٨	١٦,٨	١٧,٣	١٥,٧	١٢,٥	٧,٤	٣,٦	٩,٨	٣	٨,١	١٦,٣	١١,٩



الشكل رقم (4) مخطط يبين المعدل السنوي لكل المواقع بالنسبة للارتفاع

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات مديرية الأرصاد الجوية/ دمشق.

من بيانات الجدول رقم (3) نرى أن متوسط درجة الحرارة العظمى السنوية (20.8 مْ)، أي بمعدل يزيد عن (4.3 مْ) على المتوسط العادي للحرارة الجافة للهواء. ومن الجدول (4) نرى أن متوسط الحرارة الصغرى لا يزيد عن 12.7 مْ سنوياً؛ وبالتالي لا يزيد التباين بين متوسطات الحرارة الصغرى والعظمى إلى أكثر من (1 و8 مْ)؛ وهذا يؤكد صفة الاعتدال في إقليم الدراسة.

الهطولات:

تعد الأمطار أهم أشكال الهطل في حوض الدراسة، فالأمطار هي مصدر الماء السطحي والجوفي في منطقة الحوض بأكملها. ونظام الأمطار السائد هو نظام المطر المتوسطي النموذجي التضريسي، ويرتبط هطول الأمطار فوق الحوض بالمنخفضات الجوية الجبهية، والكتل الهوائية، والرياح الغربية التي تسبب هطول الأمطار خاصة في فصل الشتاء مع كميات قليلة في الربيع والخريف. أما الفترة الممتدة من حزيران حتى أواخر آب فهي نادرة المطر، وقد لا يسقط المطر مطلقاً خلال هذه الفترة .

وتسقط الأمطار الشتوية فوق الحوض، وتزداد غزارتها كلما ارتفعنا عن سطح البحر على السفوح الغربية بفعل الأمطار الجبهية التضاريسية وفق التباين المورفولوجي (جبل – هضبة – سهل). ويسقط في هذا الفصل أكثر من (55%) من الأمطار؛ ونظام الأمطار في فصل الشتاء هو نظام الهطل السيكلوني المرافق للمنخفضات الجوية التي تزداد في أواسط الفصل. في حين تسقط في فصل الخريف بشكل عاصفي إعصاري خلال ساعات قليلة، وبغزارة كبيرة مصحوبة مع رياح قوية تسبب ضرراً للمزروعات. أما في فصل الربيع فتسقط أمطاراً سيكلونية تضاريسية، بالإضافة لنظام الأمطار الحملاني، وترافق هذه الأمطار عواصف رعدية.

كذلك تسقط الثلوج في المناطق التي يتراوح ارتفاعها بين (800–1500م) في كانون الأول وكانون الثاني وشباط عندما تتعرض منطقة الحوض التي تقع ضمن تأثير البحر المتوسط للرياح الشمالية الغربية. كما تسقط الثلوج أيضاً عندما تهب الرياح الشرقية، ويستمر هطولها عادةً ليومين أو ثلاثة أيام. ويصاحب هطول الثلج انخفاض في درجات الحرارة إلى ما دون الصفر، وتصل أضرار هطوله للسهل الساحلي في الحوض بسبب حدوث الصقيع، ويسبب تلف الأشجار وخاصةً الحمضيات.

الهطل الشهري والفصلي والسنوي:

تتباين الأمطار بين شهر وآخر في حوض الدراسة، ونلاحظ من الجدول (5) أن أقل شهر تسقط فيه الأمطار هو تموز، إذ يعد شهراً جافاً. أمّا أكثر الشهور مطراً هو كانون الثاني إذ يعد شهراً مطيراً. كما ونلاحظ أن محطة صلنفة تتلقى كميات من الأمطار أكثر من محطة بوقا (السهلية)، والحفة (الهضبية).

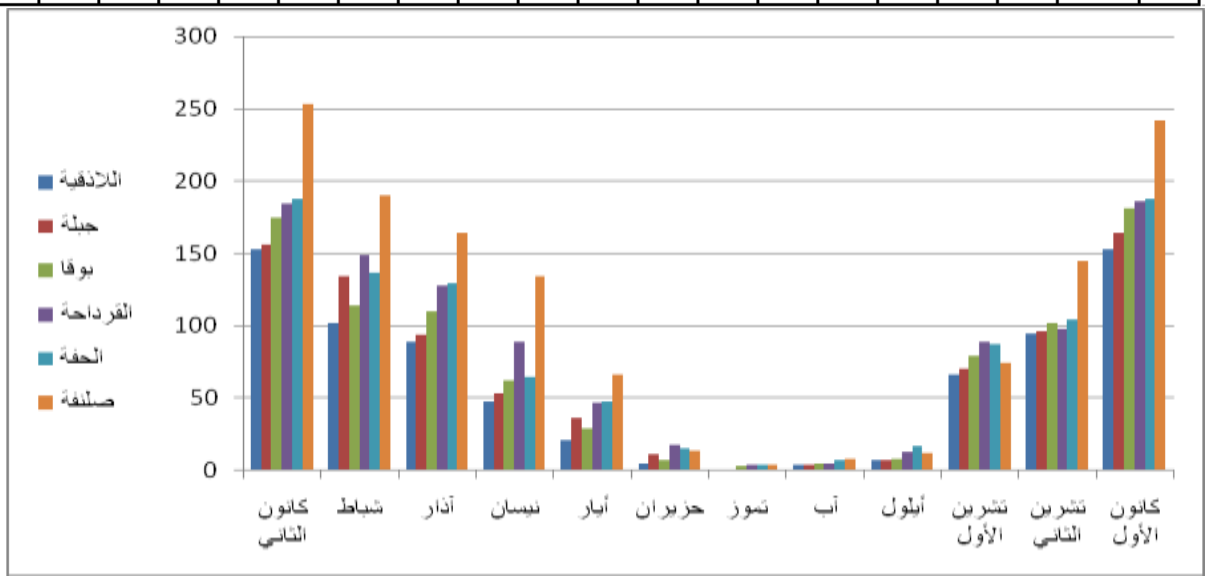
التساقطات السنوية:

تتلقى المناطق السهلية (بوقا، وجبلة) الواقعة في الحوض الأدنى من منطقة الدراسة تساقطات ضعيفة تتراوح بين 830 و873 ملم في السهل وبين 1010 و1020 ملم في الهضبة (القرداحة، والحفة). وتتلقى منطقة صلنفة الجبلية كميات أوفر تبلغ أحياناً 1306 ملم/ السنة. وهكذا يتضح أن المناطق السهلية القابلة للاستغلال البشري لا تتلقى إلا كميات خفيفة من التساقطات، لكنها تتعرض لدرجات حرارة مرتفعة في الوقت نفسه، مما يجعل الري ضرورياً لأي استغلال زراعي فاقتضى ذلك بناء السدود على خوانق الأودية النهرية، وعند دخول الأنهار المناطق السهلية أحياناً، وذلك لاستخدامها في فصل الصيف وقت الحاجة إلى الري وغيره من الاستخدامات. كما أن المناطق الجبلية التي تبدو أرطب، وأوفر ماء تعاني بدورها من جفاف على السطح لكون المنطقة تعرف بنفاذية مهمة لغلبة الصخور الكلسية الدولوميتية عليها. وهذا يشير في مجمله إلى أن فصلية الأمطار تعد مشكلة تحتاج إلى دراسة لحلها، ما ينعكس على الحياة الاقتصادية في الإقليم.

تتركز التساقطات في فصل الشتاء بنسبة تبلغ 52.37% من مجموع التساقطات السنوية، أمّا نصيب فصل الصيف فلا يتعدى 2%، وتعكس هذه الوضعية خصائص المناخ المتوسطي، أما الفصلان الانتقاليان الربيع والخريف فيلتقيان ما بين 27.87% و17.69% من مجموع الهطولات.

جدول رقم (5) يوضح المعدل الشهري والفصلي والسنوي للهطول في بعض المحطات المختارة في محافظة اللاذقية (مم) للفترة (1970-2007)

التسلسل	المحطة	الارتفاع (م)	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
١	اللاذقية	٧	١٥٣	١٠٢	٨٩	٤٨	٢١	٥	١	٤	٧	٦٦	٩٥	١٥٣	٧٤٢	٤٠٧	٢٣٨	١٠	١٦٧
٢	جبلة	٤٥	١٥٦	١٣٤	٩٤	٥٣	٣٦	١١	١	٤	٧	٧٠	٩٦	١٦٤	٨٣٠	٤٥٤	١٨٢	١٣	١٧٤
٣	بوقا	٥٠	١٧٥	١١٤	١١٠	٦٢	٢٩	٧	٣	٥	٨	٧٩	١٠٢	١٨١	٨٧٣	٤٧٠	٢٠٠	١٥	١٨٨
٤	القرداحة	٣٠٠	١٨٤	١٤٩	١٢٨	٨٩	٤٧	١٨	٤	٥	١٣	٨٩	٩٨	١٨٦	١٠١٠	٥١٩	٢٦٤	٢٨	٢٠٠
٥	الحفة	٣٣٥	١٨٨	١٣٧	١٢٩	٦٥	٤٨	١٥	٤	٧	١٧	٨٧	١٠٤	١٨٨	١٠٢٠	٥١٣	٢٧٢	٢٧	٢٠٩
٦	صلنفة	١١٧٣	٢٥٣	١٩٠	١٦٤	١٣٤	٦٦	١٤	٤	٨	١٢	٧٤	١٤٥	٢٤٢	١٣٠٦	٦٨٤	٣٦٤	٢٧	٢٣١



شكل رقم (5) مخططيين المعدل السنوي بالنسب

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات مديرية الأرصاد الجوية/ دمشق.

ويمكن أن نستنتج مما سبق الحقائق الآتية:

زمانياً: تشهد منطقة الحوض المدروس تباينات في عناصر المناخ (الحرارة، والهطولات) التي تعكس بوضوح خصائص المناخ المتوسطي.

مكانياً: يمكن التمييز بين منطقتين مختلفتين:

2. المنطقة المنخفضة أي: بوقا وهضبة الحفة والقرداحة حيث الحرارة مرتفعة، والتساقطات ضعيفة.

3. منطقة صلنفة حيث الحرارة منخفضة، والهطولات مرتفعة؛ وهذا يرتبط بالوضعية العامة للمناخ المتوسطي، والوضعية الطبوغرافية للمنطقة. كما يجب الانتباه إلى العناصر الطبيعية الأخرى التي لم تتطرق إليها الدراسة، مثل:

الرياح، والرطوبة الجوية، والتبخر، والنتح، والغطاء النباتي... التي تتدخل وتتفاعل جميعاً في تحديد خصائص هذا المناخ من جهة، والتحكم في الجريان المائي، والموارد المائية من جهة أخرى.

الجدول رقم (6) يوضح تذبذب الامطار السنوية في محطات الحوض بين الفترة 1970-2006م.

المحطة	الارتفاع(M)	المتوسط الحسابي x	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف النسبي	نسبة الخطأ	مجال الثقة ٩٥% من البيانات
بوقا	50	809,7	230,7	28,49	16,46	357,5-1261,8
الحفة	335	906,7	310,3	34,2	19,7	298,5-1218,9
صلنفة	1100	1225,9	326,2	26,6	15,3	586,5-1895,2

من تحليل بيانات الجدول رقم (6) يتبين ما يأتي:

ـ لا تتشتت الأمطار كثيرا عن المتوسط في مناطق انتشار هذه المحطات، وبالتالي فإنّ الحياة الزراعية مستقرة في مناطقها.

ـ لانحراف المعياري في زيادته يلعب عامل الارتفاع فيه بدور واضح، إذ يتزايد مع تزايد كمية الأمطار (809,7ملم) حيث يبلغ في محطة بوقا (230,7) التي يصل ارتفاعها إلى (50م)، وفي محطة صلنفة (1225,9ملم)، والانحراف (326,2) التي يصل ارتفاعها إلى (1100م).

ـ معامل الاختلاف النسبي يشير إلى أنّ المنطقة لا تحتاج لشبكات الري، بل تكفيها مياه الأمطار باستثناء محطة الحفة؛ وهذا ما يؤكده مجال الثقة 95%، وتباينه الكبير بين حده الأعلى والأدنى 298,5-1218,9.

ـ أما حسب معامل الارتباط (0,99) فإنه يشير إلى أن الترابط قوي جداً، إذ نلاحظ من الجدول التغير الكمي لظاهرة الهطل الناتج عن عامل الارتفاع بشكل أساسي، فعامل الارتفاع يؤثر في نوعية الهطل؛ فكلما يزداد الارتفاع، تسقط الثلوج مع انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون الصفر فوق المرتفعات، وعلى العكس في المناطق السهلية.

الهيدرولوجيا:

تتشكل الشبكة النهرية لحوض نهر القش من مجموعة من المسيلات المائية المؤقتة، والينابيع بفعل عوامل جيولوجية، وطبوغرافية، ومناخية. وقد استغرق تشكلها مراحل طويلة معقدة استمرت ملايين السنين، تعرضت خلالها لتغيرات كثيرة سببتها الحركات التكتونية، وأوصلتها للشكل الحالي.

وتعد الشبكة النهرية لحوض الدراسة جزءاً من الشبكة الهيدرولوجية لحوض نهر الكبير الشمالي، وهي انعكاس للوضع المورفولوجي للمنطقة. وتكون على شكل أودية ضعيفة تتحدر من القمم من ارتفاعات (1500 م) من خط تقسيم المياه الذي يفصل بين حوض العاصي، والأحواض الساحلية الأخرى. وهذه المسيلات تخدد الصخور الجوراسية والكريتاسية في منطقة الجبال، وتتجه للهضبة ضمن خانق من صخور النيوجين والباليوجين، ثم تتجه للتوضعات الرباعية، وهي: "رمل وحصى وكونغلوميرات" حتى المصب في نهر الكبير الشمالي غرب ست خيرس بمقطع طولي ينحدر بشدة وحواف قائمة، مشكلاً أثناء سيره أكواعاً نهرية كثيرة، تظهر نتيجة قساوة الصخور الكلسية .

يتألف حوض التغذية من منطقتين: 1. منطقة من اليابسة تجري فيها المياه السطحية الناتجة عن مياه الأمطار باتجاه النهر وروافده؛ وتسمى بـ "حوض الجريان السطحي"؛ وهي تتشكل من مياه الأمطار، والثلوج، 2. ومنطقة الصخور التي تجري فيها المياه الجوفية باتجاه النهر وروافده، وتسمى بـ "حوض التغذية الجوفية".

ويتألف حوض الدراسة من أحواض جزئية هي:

1-**حوض نهر الحفة:** ينحدر من أعالي السلسلة الساحلية من ارتفاع (1500 م) من قرى صلنفة "مجدل صالح، واللقماني، وباب عبد الله" من ينابيع عديدة، أهمها الجب الكبير عند قمة النبي يونس، وتشكل المجرى الأعلى للنهر ليلتقي عند قرية بنعمو بساقية بنعمو، ثم ساقية الزنقوفة عند موقع الدلبة، ويتابع النهر مجراه في قرى عديدة "خربة هيشون، وخرب السماق حيث نبع السنديانة"، ويتابع سيره، ويلتقي عند قرية العذرية بنهر بابنا، ويسمى "نهر القش". يخترق النهر مجراه الأعلى الصخور الكلسية الجوراسية، والكريتاسية، وبعض تشكيلات الباليوجين. وقد أقيم سد على نهر الحفة؛ ما أدى إلى انخفاض معدل هدر المياه في النهر نتيجة تخزين السد لمياه هذا النهر في فصل الشتاء. ويتميز وادي نهر الحفة بأن مجراه غير متعمق.

2-**حوض نهر بابنا:** يقع هذا الحوض في الجزء الشمالي الغربي من الحفة الذي يحده شمالاً حوض الصباب لنهر الكفرية، وفي الجنوب والجنوب الشرقي حوض نهر الحفة، حيث يبدأ النهر من المنحدرات الشرقية للجبال المنخفضة من جبال الساحل. وينحدر بعمق بين شريفا وبابنا، ويتابع سيره بقريتي الحريقة والرقيق، ثمّ في الرطيلية، ويسمى بـ "نهر الرطيلية"، وهناك تصب فيه عدة سواقي عديدة، مثل "ساقية نبع المر وساقية الهوايا". ثم يتابع النهر طريقه شمال غرب المتن فيسمى "نهر ريدارور" راسماً أكواع نهرية عديدة، منحرفاً باتجاه الغرب فيصب عند القرزيبه "ساقية المسيل". ويتابع سيره إلى قرية العذرية، وهناك يلتقي برافده نهر الحفة عن يساره، ويسمى بعدها "بنهر القش"، حيث يجري ضمن سهل فيضي من التوضعات الرباعية راسماً أكواع نهرية عديدة بالأخص بين منجيلا والشلفاطية. ويلتقي في مجراه بنهر مرديدو عند قرية "دبا"، حيث تصب فيه مجموعة سواقي، مثل "ساقية عتمو". ويتابع مجراه عند الشلفاطية حيث تصب فيه "ساقية سكيف" حتى كرم التين غرب ست خيرس حيث يصب بالنهر الكبير الشمالي.

مواصفات الحوض المدروس

- إن عامل شكل الحوض الأنموذج من خلال $F_f = \frac{Wb}{Lb} = \frac{A}{L_b^2}$ = $\frac{150}{(35)^2}$ = 0.12 متطاول.
- معامل التراص: $C_c = \frac{P_b}{2\sqrt{\pi A}}$ ، نصف قطر الحوض= πr2= 150 ، $\sqrt{\frac{268}{\pi}}$ =r=6.91 كم. محيط دائرة مساحتها تساوي مساحة الحوض= 2πr = 43.39 كم. محيط الحوض=89.58 كم. بتطبيق علاقة معامل التراص ينتج: $\frac{130}{2\pi r}$ = 2.06 وبالتالي فالحوضة متراصة.
- معامل الاستطالة= $\frac{2r}{Lb}$ =Er، $\frac{2.(6.91)}{35}$ = 0.39
- نسبة الاستدارة: نصف قطر دائرة لها محيط الحوض نفسه = $\frac{130}{2\pi r}$ = 14.27 كم. مساحة دائرة لها المحيط نفسه=πr2 =639.407 كم. نسبة الاستدارة= $\frac{A}{\pi r^2}$ = 0.23 . وعليه فاستدارة الحوض ضعيفة جداً.

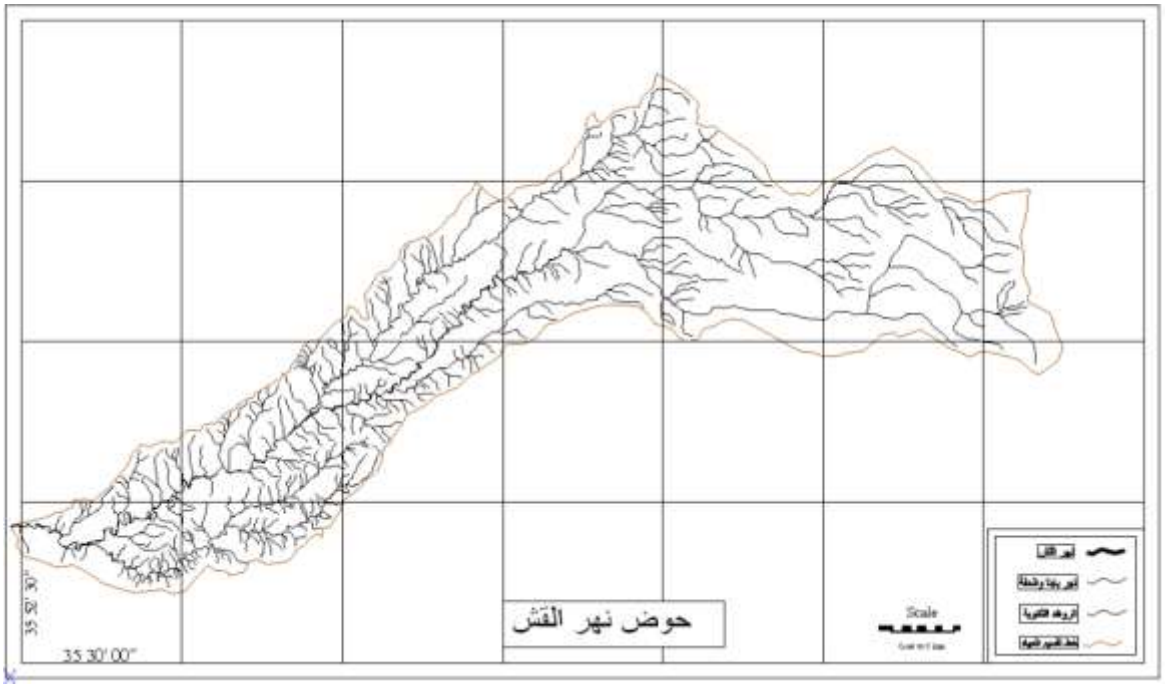
نظام الجريان:

يرتبط نظام الجريان بفصلية الأمطار، وترتبط الغزارة بشدة الهطل؛ فقد يصل تصريف النهر في الأشهر المطيرة إلى 2م3/ثا، وينخفض في الفترات الشحيحة إلى 0.2 م^3/ثا. ويبلغ متوسط معدلات الهطل فوق الحوض كاملاً 925 ملم/سنوياً. وبناءً على هذا فكمية الهطل، والجريان السطحي فوق أقسام الحوض يوضحها الجدول (7)، كما يوضح كمية المياه المهدورة:

جدول رقم (7) يوضح عامل الجريان السطحي

النهر	المساحة km^2	معدل كمية الهطل السنوية ملم	كمية الهطل (مليون م^3)	عامل الجريان السطحي %	كمية الجريان السطحي مليون م^3	الكمية المحجوزة وراء السد مليون م^3	الكمية المهدورة مليون م^3
القش	150	925	138.75	20	27.75	3	24.75

وبتحليل مفردات الجدول السابق نلاحظ أن عامل الجريان يبلغ 20% في حوض نهر القش بسبب نفاذية الصخور الكلسية، وتشققها في حوض هذا النهر. ويتدنى في حوضه الأدنى بسبب شدة نفاذية الرسوبيات الرباعية، وانبساطها حيث يكاد الانحدار أن ينعدم، ما يؤدي إلى تناقص سرعة الجريان، وازدياد التبخر على حساب الجريان السطحي. ويصعب استثمار المياه المهدورة في الحوض الأدنى للنهر بسبب انخفاض سرير النهر دون مستوى الأراضي؛ وهذه الكمية يمكن حجزها فائضاً عن طريق حبسها في سدود عليا، تقام على الشبكة الهيدرولوجية للنهر في حوضه الأعلى.



خريطة رقم(2): يوضح الشبكة النهرية لنهر القش

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة الطبوغرافية لرقعتي اللاذقية والحفة مقياس 50000/1

التدفقات النهرية:

نهر القش من الأنهار الساحلية سيلية المجرى، فهو رافد للنهر الكبير الشمالي. ويتكون القسم الأعظمي من التصريف النهري من مياه الأمطار الشتوية، فتجري في النهر في الشتاء حتى الربيع موعد ذوبان الثلوج. في حين لا يلاحظ في فصل الصيف جريان واضح؛ وهذا يدل على أن حوض الدراسة حوض فصلي.

جدول رقم (8) يوضح التدفقات النهرية الشهرية لنهر القش في موقع المصب (1994-2004) بـ (م^3 بالشهر)

العام	ك٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	معدل التدفق السنوي
١٩٩٤	1520	21600	19008	10800	3024	-	-	-	-	-	-	-	59.4
١٩٩٥	3456	2419.2	6912	6480	3024	1296	-	-	-	-	864	1555.2	2163.2
١٩٩٦	103368	3024	18536	9032	3888	-	-	-	-	-	-	3888	4068
١٩٩٧	5184	9072	15984	22355.2	1728	-	-	-	-	864	2160	6912	4521.6
١٩٩٨	8208	9504	16848	14947.2	9504	5616	-	-	-	-	-	8232	6071.6
١٩٩٩	11324	9756	8208	11664	6307.2	1728	-	-	-	-	-	11263.4	5013.7
٢٠٠٠	43520	51840	47520	60480	55296-	-	-	-	-	-	-	604.8	18374.2
٢٠٠١	777.6	10800	14556	112329072	5184	3024	-	-	-	-	1296	81216	10649
٢٠٠٢	88128	3888	39744	11232	9072	5184	-	-	-	950.4	2160	3369.6	16560
٢٠٠٣	26784	71712	81648	54432	26784	13824	4752	3024	1296	2678.4	2592	63392	2948
٢٠٠٤	85104	41126.4	8640	9504	5184	3283.2	1814.4	-	-	-	31104	41655	1895.25

من خلال الجدول (8) يتبين بأن قيم التدفقات متذبذبة من سنة إلى أخرى، ومتفاوتة بين شهر وآخر ومن سنة لأخرى أيضاً. وهذا دليل على عدم انتظام الجريانات فيه. وعلى الرغم من ذلك وانطلاقاً من خطة الاستثمار الأمثل للموارد المائية، فقد قامت وزارة الري ممثلةً بمديرية الري لحوض الساحل بإجراء دراسات لبعض المشاريع المائية لحوض الساحل لدفع عمليات التطور الاقتصادي، وتأمين مستلزمات المنطقة من مياه الشرب والري، ومن أهم هده المشاريع المائية في الحوض:

سد الحفة: ويقع السد على بعد 1 كم شمال مدينة الحفة. وهو سد إسمنتي مسلح طوله 1,2كم، وارتفاعه 33,40م عن سطح الأرض. ويحجز وراءه بحيرة طولها 1200م، ويبلغ حجم التخزين الأعظمي 2,8 مليون م^3، ويؤمن حالياً 2 مليون م^3 من مياه الشرب. علماً أن البحيرة تحجز وراءها 3 مليون م^3.

سد بابنا " سد قيد التنفيذ": سيقام السد على حوض نهر بابنا على بعد 3 كم باتجاه أسفل بابنا.

أما في مجال الري فقد أقيمت شبكة قنوات ري لاستجرار مياه المنطقة من سدود قريبة من سد الثورة "نهر الصنوبر" الذي يسقي المنطقة حتى قرية منجيلا. أما قرية الشلفاطية والقرى المجاورة لها، فهناك قناة موصولة بسد 16 تشرين تستخدم لإرواء الأراضي الزراعية فيها.

الاستنتاجات والتوصيات:

يمكن أن نستنتج مما سبق أن:

1- الارتباط وثيق بين الهيدرولوجيا والمناخ، إذ يعكس التصريف المائي لنهر القش نظام المناخ بمختلف تغيراته السنوية والفصلية والشهرية. مع العلم أن المناخ ما هو إلا عامل من العوامل المتحكمة في نظام الجريان.

2. كذلك يتأثر معدل التدفق بالخصائص الجيومورفولوجية، وشكل النهر وحوضه وانحداره، فيزداد مع ازدياد ارتفاع المنطقة وخاصة الجبلية، إذ تزداد كميات الهطل مع الارتفاع، في حين كمية التبخر تكون أعظمية في المنخفضات، وتتناقص مع الارتفاع بسبب انخفاض درجة الحرارة.

3. ينعكس ضعف التهطالات والجفاف الذي يدوم أكثر من فصل "5 أشهر" في منطقة الدراسة على الجريان المائي لنهر القش. ويرافق هذا الشح الذي يبلغ أقصاه في فصل الصيف طلب قوي على الماء؛ ما يفرض التفكير الجدي في تدبير الموارد المائية وتعبئتها بشكل كافٍ لتلبية الطلب، وتنظيم تدفق المجاري المائية.

4. إن للتدفق أهمية كبرى في حساب الجريان النهري، وتخطيط شتى الموارد المائية؛ لأن معدل التدفق يحدد احتياطي الموارد المائية السطحية في منطقة الدراسة. ويعد معدل التدفق مهماً، ولا يعد ثابتاً؛ وإنما يتغير، ويرتبط بكميات الهطل والتبخر تحت تأثير الظروف المناخية، أو العوامل البشرية، مثل: بناء السدود وقطع الغابات في الحوض المدروس.

5. إن كمية الهطل في الحوض في حالة تذبذب وتباين. وقد يكون في بعض الأحيان حاداً؛ وهذا ينعكس على المياه الجوفية، وعلى غزارة الينابيع؛ وبالتالي ستؤثر في الجريانات السطحية أي في منسوب النهر وصبيبه.

6. نظراً لتنوع البنية الجيولوجية في حوض النهر فيجب أن تقوم الجهات العامة بدراسة هيدروجيولوجية للحوض باستخدام معداتٍ وأجهزةٍ تمكن من حفر سبور في حوض النهر؛ لأنّ هذه البنية نافذة في كثير من تكشفاتها، خاصةً الجوراسية والكريتاسية؛ وذلك لنتمكن من دراسة مسارات المياه الجوفية في الحوض، والاستفادة منها في حالة الحاجة.

7. من خلال القوانين المستخدمة في بيان مواصفات شكل الحوض المدروس، نخلص إلى أنّ الحوض ورقي متطاول متراص، ونسبة استدارته ضعيفة، وبنيته المورفولوجية مضرسة وخاصة في حوضه الأعلى. وهذا ما يجعل من الصعب بناء شبكة ري في الجزء الأعلى منه، مما يتطلب بناء أحواض وبرك مدروسة فنياً وهندسياً في المناطق التي لا تصلها شبكات الري؛ بغية حجز مياه الأمطار شتاءً لاستخدامها في ري أراضي الحوض صيفاً.

8. تبين من خلال دراسة مدى تشتت ظاهرة الأمطار في الحوض، فمعامل الاختلاف النسبي كبير، خاصةً في حدود محطة الحفة المناخية، فهو 34.2. وبتطبيق قانون مجال الثقة بنسة 95% في المحطة ذاتها $M=\bar{x}$ ±(1.96)$Q^{\bar{x}}$ تبين أنّه 298.5–1218، فهو واسع وكبير أيضاً. وبناءً عليه لابد من تأمين مياه الري في الصيف، والري التكميلي شتاءً لعدم انتظام سقوط الأمطار في الحوض. كما تبين إلى جانب تذبذب كمية الأمطار في الحوض تراجعها في السنوات الأخيرة، وهذه الظاهرة تتطلب أخذ الاحتياطات اللازمة، وقد انعكس ذلك في نقص كمية الوارد المائي إلى بحيرة سد الثورة.

9. نظراً لما تقوم به مديرية الموارد المائية من بناء سد على رافد نهر بابنا نقترح أن يتم ربط هذا السد بقناة مع سد الحفة للتخفيف من الهدر المائي في شبكة التصريف.

10. اتخاذ الإجراءات اللازمة لترشيد استهلاك المياه، وخاصةً في الزراعة، وتشجيع استعمال الطرق الحديثة في الري (رذاذ – تنقيط) التي تساعد على توفير (30–50%) من المياه المستعملة للري.

11. التنوع في استثمار مياه سد الحفة (شرب، ري) يفرض خلق التوازن بين الكمية المحجوزة، وتغطيتها للحاجة. وهذا يتم بتوزيع مبرمج وزمني لهذه الكمية خلال فصل الصيف (انحسار المطر).

12. ونتيجة النمو السكاني الكبير يجب على الجهات المعنية ضبط البناء العشوائي للحفاظ على الأراضي الزراعية. وبالمقابل يجب تحفيز التعمير، والتحضير في المناطق العليا من حوض النهر؛ لأنها صالحة للاصطياف والسياحة في صلنفة، وعند قمتي النبي يونس، والنبي متى بغرض تشجيع الحركة السياحية فيها، واستزراع الأحراش في المناطق الجبلية لتعويض الفاقد من الغابة الطبيعية في الحوض.

المراجع :

1- الشاعر، جهاد: علم المياه، مطبوعات جامعة دمشق، 1995.

2- العلي، إبراهيم: مبادئ الإحصاء، مديرية الكتب والمطبوعات جامعة تشرين، ط أولى1990 .

3- حليمة، عبد الكريم: إقليم الساحل السوري "دراسة في جغرافية المياه"، أطروحة دكتوراه دمشق2001.

4- عبد السلام، عادل: المذكرة الإيضاحية لمصور سورية الجيومورفولوجي مقياس 1/500,000- المطبعة الجديدة، 1970.

5- علي موسى: المناخ والزراعة، دار دمشق ط أولى 1994، 238 ص60

6- علي موسى: المناخ الإقليمي، مطبعة الاتحاد، دمشق ط أولى 1990، 415 ص.186

7- غطفان، عمار: الهيدرولوجيا (2)، منشورات جامعة تشرين، 2006-2007.

8- محمد رقية: تكتونيا لبنان والجزء الغربي من سورية بتفسير الصور الفضائية، مجلة الاستشعار عن بعد، العدد التاسع، تشرين الثاني 1997.

9- نعمان شحادة: المناخ العملي، مطبعة النور النموذجية بدعم من الجامعة الأردنية 1983.

10 - Coates, D.R; Geology and Society, Dowden & Culver book, NY, 1985.

11-Coates,D.R;ED; Environmental Geomorphology and Landscape Conservation,1972.

12- Das, G; Hydrology and Soil Conservation, Prentice Hall of India, 2000.

13- Mather, J.R; Climatology: Fundamentals and Applications, McGraw-Hill Book Company, New York, 1974.

14- Mutreja, K.N; Applied Hydrology, Tata Mc Graw-Hill, New Delhi, 1990.

15- Oliver, J.E ; *Climatology: Selected Applications*, V.H. Winston & Sons, Edward Arnold, London. 1981.

16- Suresh, R; Watershed Hydrology, Standard publishers and Distributors, New Delhi, 1997.

17- Jones, J.A.A; Global hydrology " processes, resources & environmental management", Prentic Hall, England, 1997.