8. Cooke R.U., Brunsden, J., Dornkamp, and Jones, D.K. (1985): Urban Geomorphology in Drylands, PP. 99, 106, 183-189, 235-239.

* * *

دراسة تطبيقية لسيول وادى قصب باستخدام التقنيات الكارتوجرافية الحديثة

د. محمد عبد العزيز عزب*

مقدمة :

تقع منطقة الدراسة على الجانب الشرقى لوادى النيل بمحافظة سوهاج بين خطى طول31/45° الى 32/35° شرقا وبين دائرتى عرض 26/10° الى 26/50° شمالا (شكل 1).

تتكون السيول نتيجة تجمع مياه الأمطار بكميات كبيرة واندفاعها من ألاماكن المرتفعة خلال شبكات الأودية.بعد سقوط الأمطار على سطح الأرض فإنها تتحدر على سفوح الجبال خلال روافد الأودية الصغيرة المنتشرة على ألاماكن المرتفعة وتصب مياه الروافد الصغيرة في روافد أكبر منها حجما وطولا وهكذا من روافد صغيرة إلى روافد أكبر تتصل بها حتى تصل مياه الروافد جميعها إلى الوادي الرئيسي التي تصب مياها المتجمعة خلال فتحتة الرئيسية في البحار، الأنهار، البحيرات، والمنخفضات. (Horton, 1945.)وهناك عاملان أساسيان يتسببان ويؤثران في حدوث السيل

العامل الأول: هو المناخ وبصفة خاصة الأمطار التي لا يمكن التحكم فيها، مثل تقليل كمية وشدة ومعدل الأمطار الساقطة أو المكان أو وقت سقوطها – إلا أنة يمكن القول بان معظم العواصف الممطرة التي تحدث فى مصر تقع خلال فصلى الخريف والربيع.

العامل الثاني: فيتعلق بطبوغرافية وطبيعية الصخور المكونة لسطح الأرض حيث يتحكم في كمية مياه الأمطار المتجمعة في الأودية وسرعتها واتجاهاتها والوقت اللازم لتصريفها من فتحة الوادي وذلك من خلال جريانها في الأودية.

حوض الصرف السطحي الطبيعي هو الوحدة الهيدرولوجية التي تتحكم فى حدوث السيول. يتكون حوض الصرف من شبكة من المجارى المائية الطبيعية متصلة ببعضها البعض وذات نمط يعتمد على نوعية وصلابة ونفاذية السحنة الحجرية للصخور التي تسقط على سطحها الأمطار بالإضافة الى التراكيب الجيولوجية (الفوالق، الفواصل، الشقوق..) للمنطقة وكذلك على انحدار وارتفاع منبع الحوض عن مستوى القاعدة Base Level .

---

* مدرس الجغرافيا – آداب الزقازيق.

مورفولوجية أحواض مياه الأمطار وتأثيرها في السيول:

حوض صرف مياه الأمطار(حوض الصرف السطحي) عبارة عن مساحة أرضية تشتمل على وادى رئيسي وروافد مختلفة الطول والرتب ويحده مقسم المياه. داخل هذا الحوض يتم تجميع مياه الأمطار الساقطة علية من خلال شبكة روافد وديان الحوض والتي يتم تصريفها بما تحمله من الرواسب والمواد الذائبة من خلال مصب الوادي الرئيسي.وحوض الصرف السطحي هو الوحدة الجيومورفولوجية الرئيسية التي تؤثر في تجميع وسريان مياه الأمطار الساقطة على منطقة ما. وخط مقسم المياه يفصل بين أحواض الصرف المتجاورة حيث يفصل أحيانا بين ما يزيد عن ثلاثة أحواض وتختلف مساحات أحواض الصرف السطحي من اقل من كيلومتر مربع إلى أكثر من ألف كيلومتر مربع. وحوض الصرف بعناصره يعتبر نظام متكامل مسئول عن تجميع مياه الأمطار والرواسب التي تحملها وتصرفهما خارج الحوض مما قد يسبب حدوث سيول (Horton,1932) ويمكن تقسيم العناصر المورفومترية للحوض إلي الاتى:

1- عناصر خطية وتشتمل على رتبة الأودية–عدد خطوط الصرف–أطوال خطوط الصرف– مسافة سريان الماء السطحي قبل سقوطها في خطوط الصرف– نسبة التفرع– طول محيط الحوض(Strahler, 1964).

2- العناصر المساحية وتشتمل على مساحة الحوض– تكرارية الأودية وروافدها – شكل الحوض– كثافة خطوط الصرف(Morisawa,1958).

3- عناصر الارتفاعات وتشتمل على خصائص المنحدرات داخل الحوض– نسبة الارتفاعات – درجة انحدار الحوض –درجة انحدار الوادي الرئيسي– درجة الوعورة (Schumm, 1954) ، (Gregory & Walling, 1973).

ميكانيكية السيول:

أهم العوامل الطبيعية التي تساعد في دراسة ظاهرة السيول هي:

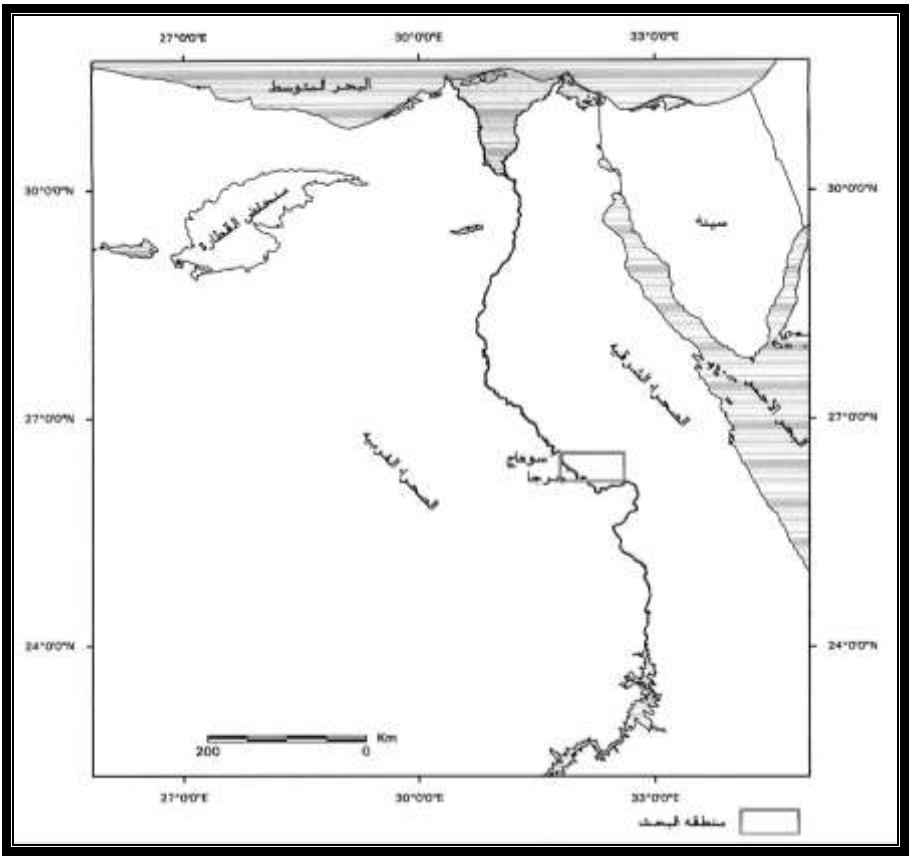
1- الخصائص المورفومترية لشبكة وحوض الصرف السطحي.

2- خصائص التربة وخاصة تلك التي تساعد على تسرب المياه السطحية إلى التحت سطحية وعدم جريانها.

3- الخصائص الصخرية للطبقات وتتابعها وكذلك التراكيب الجيولوجية التي تساعد على عمليات النحر وتسرب المياه تحت السطح.

4- الزراعات والحشائش والنباتات الصحراوية وتأثيرها في تغير معدل الرشح وتفكك التربة.

5- الظروف المناخية وخاصة تلك التي تؤثر في كمية وحجم وشدة الأمطار والبخر.



شكل (1) : حدود منطقة البحث على خريطة مصر.

ودراسة هذه العوامل المسببة لجريان المياه في الحوض تساعد كثيرا في وضع التخطيط للاستخدام الأمثل للأراضي داخل الحوض وعلى مخارجة وأيضا تجنب المشاكل الناتجة عن السيول والاستغلال الامثل لتلك المياه حيث أن هذه العوامل تؤثر في كمية وحجم وشدة واتجاه سريان المياه التي تجرى في الأودية وما تحمله هذه المياه من الرواسب ذات الأحجام المختلفة. أيضا تؤثر هذه العوامل في كمية المياه التي تتسرب داخل الأرض لتغذى المياه الجوفية (صالح، 1985).

أهداف البحث:

1. عمل دراسة جيومورفولوجية ومورفومترية لحوض وادى قصب باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.
2. عمل قاعدة بيانات مورفومتريه لحوض وادى قصب وتخزينها على الكمبيوتر.
3. ربط قاعدة بيانات الحوض بالخرائط الرقمية المنتجة باستخدام البرامج الحديثة.
4. إنتاج خرائط مجسمة حديثة لمنطقة البحث ممثلة فى خرائط (الارتفاعات – الانحدارات – الكنتور ... وغيرها) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.
5. تحديد درجة خطورة الوادي.

البيانات والمعلومات ووسائل الدراسة:

أولا: الأدوات Hardware

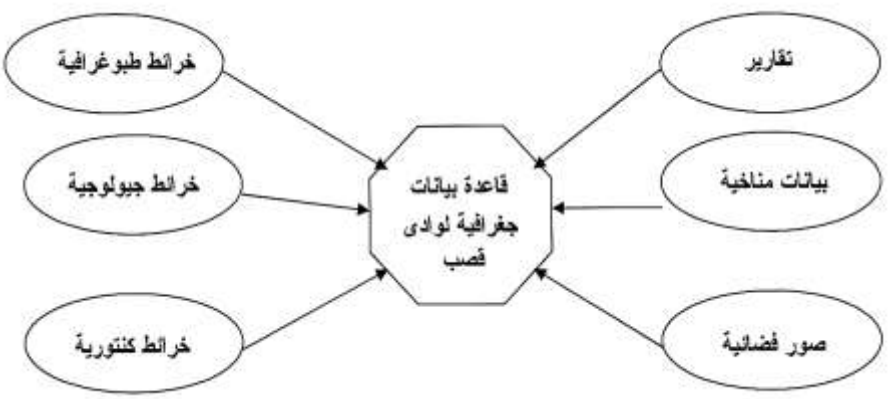
1. حاسب شخصي PC (Pentium IV)
2. ماسح ضوئى Scanner A0
3. طابعة ليزر Laser printer A4

ثانيا: البرامج المستخدمة Software

1. برنامج Erdas Imagine 8.4
2. برنامج Arc Gis 8.3
3. برنامج Microsoft Office

ثالثا: مصادرالبيانات Data Sources

تعددت مصادر البيانات التي اعتمد عليها لإنشاء قاعدة نظم معلومات جغرافية للحوض والذي يتضح من خلال الشكل التالي:



ويمكن تقسيم البيانات التي استخدمت إلى:

1- بيانات جغرافية (مكانية) Geographic Data

أ- خرائط طبوغرافية مقياس 1: 50,000

ب- خرائط جيولوجية مقياس 1 : 100,000

ج- صور جوية ومرئيات فضائية بدرجة وضوح 30 ، 10 متر (TM and Spot Images)

2- بيانات غير جغرافية Non-Geographic Data

أ- تقارير

ب- بيانات مناخية

ج- صور فوتوغرافية

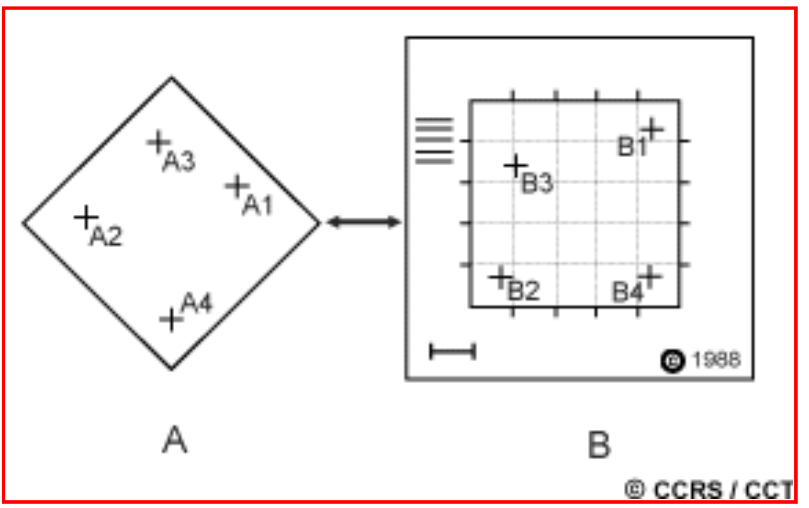
رابعا: إدخال البيانات ومعالجتها Input and Treatment Data

1. عمل مسح ضوئي لجميع الخرائط الورقية بدرجة وضوح 300 dpi بامتداد Jpg .

2. عمل تصحيح للخرائط الطبوغرافية بناءا على مسقط مركيتور المستعرض العالمى(UTM) .

3. عمل تجميع للخرائط الطبوغرافية(Mosaic).

4. عمل تصحيح للخرائط الجيولوجية والمرئيات الفضائية بناءا على الخرائط الطبوغرافية.



خامسا: المخرجات Output Data

1. إنشاء طبقات معلوماتية (Layers)[1] وبيانها كالتالي

اسم الطبقة(Layer)	الرمز
خريطة الأساس	polygon
حدود النيل	polygon
حدود الحوض الرئيسي	polygon
حدود أحواض الروافد	polygon
التجمعات العمرانية	polygon
حدود الزراعة	polygon
التكوينات الجيولوجية	polygon
خطوط الكنتور	lines
المجرى الرئيسي للوادي	lines
مجارى الروافد الرئيسية والثانوية	lines

2. أنتاج مجموعة من خرائط الانحدار متمثلة فى الآتى[2]:

أ- خريطة نموذج الارتفاعات المجسمة (DEM Map) والتى توضح قيم الارتفاعات بالمنطقة

ب- خريطة الانحدارات (Slope Map) والتى توضح درجات الانحدار بمنطقة البحث

ج- خريطة اتجاهات الانحدارات (Aspect Map) والتى توضح اتجاهات الانحدار بمنطقة البحث

د- الخريطة الكنتورية (Contour Map)

استخدمت في هذه الدراسة صور الأقمار الصناعية (TM and Spot Images)، 30 بدرجة وضوح 10 متر والملتقطة عام 1984، 1994 لمحافظة سوهاج . حيث تشتمل على أحواض الصحراء الشرقية والصحراء الغربية ووادى النيل لتلك المحافظة كما ومن خلال هذه المرئيات الفضائية أمكن تحديد خط تقسيم

المياه لوادى قصب ودرجة تعرجه واتساعه، إن استخدام أكثر من مصدر لجمع المعلومات جعلت الدراسات المقارنة والعددية والمساحية لحوض صرف وادى قصب السطحي أكثر دقة من استخدام مصدر واحد ، كما أن تفسير صور الأقمار الصناعية بمقياس تصوير واحد وثابت فى كل أجزاء الصورة جعل المعلومات التي تم تفسيرها والقياسات لجميع عناصر الحوض دقيقة، كذلك فان استخدام الصور الفضائية جعل أيضا من السهل رسم حدود وادى النيل والامتدادات الزراعية والعمرانية الجديدة حتى تاريخ التصوير.

---

(1) عمليات تجرى على الحاسب الالى باستخدام برنامج Arcgis لتحديد مساحات وأطوال هذه الطبقات.

(2) عمليات تجرى على الحاسب الالى باستخدام برنامج Erdas Imagen لتحديد درجات الانحدار واتجاهاتها فى شكل مجسم.

استخدمت خريطة الصرف السطحي وتحديد حدود الحوض المنتجة من الخرائط الطبوغرافية فى قياس العناصر المورفومترية المختلفة مثل عدد المجارى المائية (spot)وصور القمر الصناعي وروافدها ورتبها ومساحة الحوض وطوله وطول الوادي الرئيسي وطول محيط الحوض وباستخدام المعادلات الخاصة بهذه القياسات تم تحديد كثافة خطوط الصرف وتكرارها فى الكيلو متر المربع الواحد ومعدل سريان المياه على سطح الأرض ومعدل استدارة الحوض وباقي القياسات المورفومترية الأخرى، وقد استخدمت الخريطة الطبوغرافية للمحافظة على نفس المقياس فى حساب نسب انحدار الهضاب وانحدار الأودية وحساب درجة وعورة الحوض.

وقد استخدمت البيانات المناخية للهيئة العامة للأرصاد الجوية في هذه الدراسة بيانات عن كمية الأمطار الساقطة خلال أيام السيول وكانت 3.4مم/م2 في يوم 1994/11/1، 14مم/م2 في يوم 1994/11/2 (جدول 1) استخدمت هذه البيانات وبيانات القياسات المورفومترية في حساب كمية المياه المنصرفة من الحوض ووقت التباطؤ وذلك باستخدام المعادلات التي تستخدم كمية الأمطار والقياسات المورفومترية وعلى ذلك فان القيمة الهيدرولوجية للحوض تعتمد اعتمادا كبيرا على بيانات الأرصاد الجوية.

جدول (1) : بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية عن معدل كمية الأمطار الساقطة على محافظة سوهاج خلال ثلاثة أيام (كمية المطر اليومي مم/ م2).

محطة يومية	1994/11/1	1994/11/2	1994/11/3
سوهاج	3.4	14	0

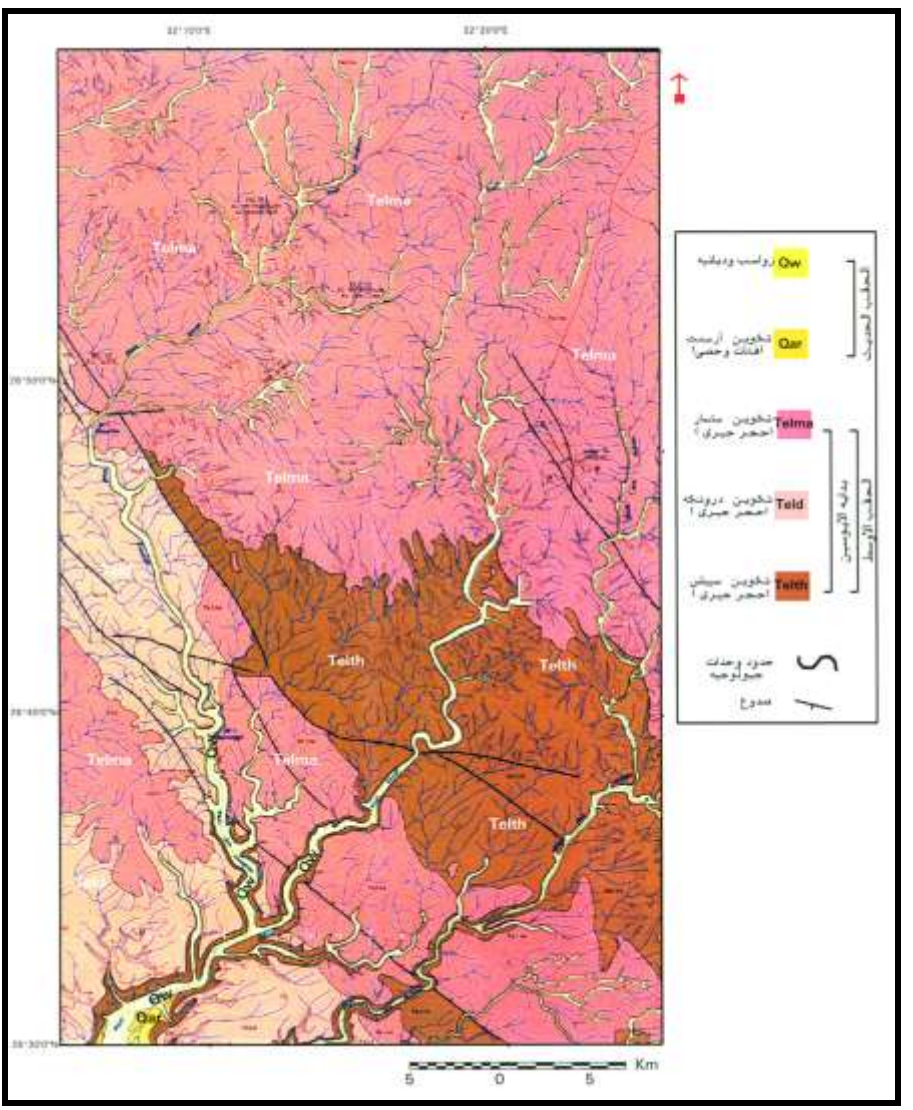
أ) جيولوجية منطقة البحث[1]:

يجرى وادى قصب على الهضبة الشرقية من وادى النيل والتى يتكون الجزء السفلى منها من طبقات من الطفله التابعة لعصر الباليوسين وتظهر في الجزء السفلى من الحافات التي تحد الوديان الرئيسية بالقرب من وادي النيل، كما تمتد هذه الطبقات أسفل رواسب النيل الحديثة، يعلوها تتابعات من الحجر الجيرى الطباشيرى والحجر الجيرى السيليسى، هذه التتابعات تتبع عصر الايوسين السفلى

وتتميز طبقات الطفل الباليوسينية بأنها ذات مسامية ونفاذية ضعيفة مما تساعد على عدم تسرب مياه الأمطار، كما تساعد على سرعة جريان الماء (Said, 1981.)

(1) توضحها الخريطة الجيولوجية لوادى قصب (2004) مقياس 1 : 100,000.

كما يتميز الحجر الجيرى الطباشيرى بمسامية متوسطة، ويوجد فى هذه الهضبة العديد من الكسور والصدوع ذات الاتجاهات شمال شمال غرب، شمال شرق، شرق شمال شرق، وشمال جنوب ومعظم الأودية وروافدها التي تجرى على هذه الهضبة تتأثر وتجرى فى هذه الاتجاهات مما يجعل درجة تعرج الأودية عالية والصخور المتتابعة فى الهضبة الشرقية متجانسة الى حد كبير على سطح الهضبة (Omara et al., 1973.) (شكل 2)



شكل (2) : الخريطة الجيولوجية لمنطقة البحث.

ب) مورفولوجية منطقة البحث :

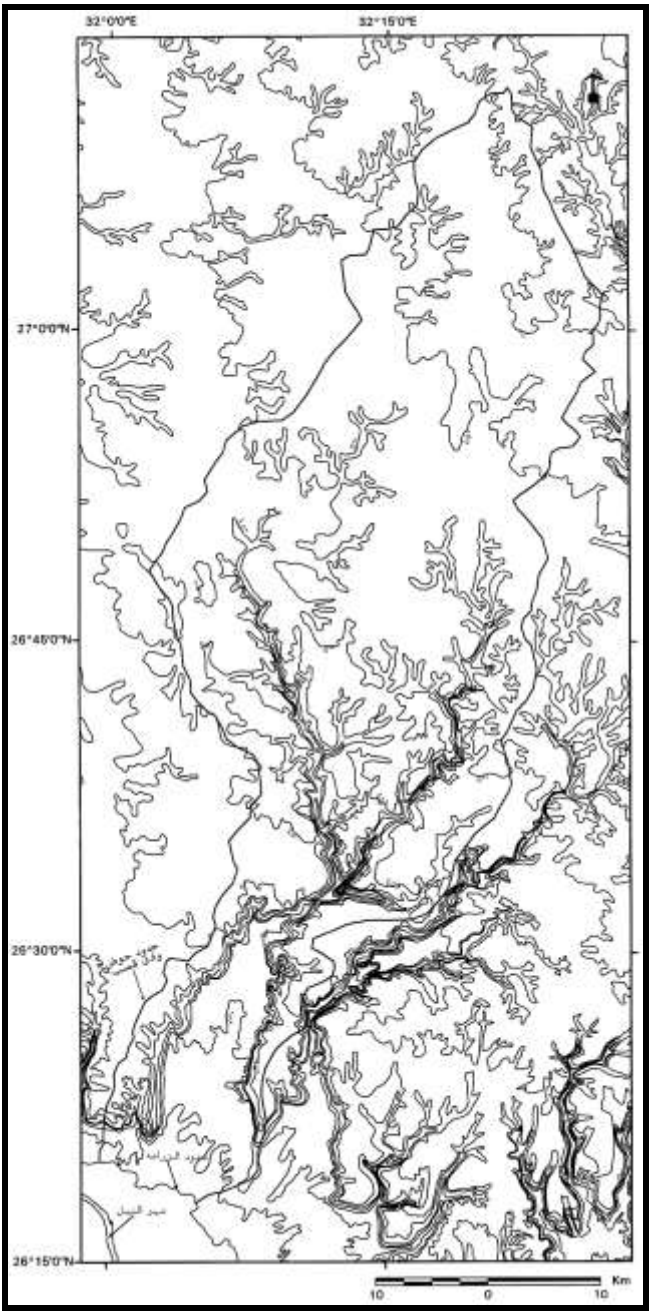
يصل ارتفاع الهضبة الشرقية التى يجرى عليها وادى قصب إلى 620 متراً فوق سطح البحر وذلك في أجزائها الشرقية والشمالية الشرقية وتقل تدريجيا في الارتفاع جهة الغرب حتى تصل إلى منسوب 300متر عند الحافات المطلة على وادي النيل والذى يتضح من الخريطة الكنتورية وخريطة الارتفاعات المجسمة (شكل 3، 4)، مما يجعل انحدار الهضبة لطيفا جهة الغرب وجهه الجنوب الغربي(كريم مصلح، 2000). تتميز حافة الهضبة الشرقية المطلة على وادي النيل بأنها شديدة الانحدار إذ يتراوح انحدارها بين 25 إلى 40 درجة والذى يتضح من خريطة درجات الانحدارات وخريطة اتجاهات الانحدارات (شكل 5،6).

الحافة الغربية للهضبة الشرقية (الحائط الشرقي لوادي النيل) يبعد عن وادي النيل بمسافات قصيرة جدا عن تلك الممتدة في الصحراء الغربية وفي أجزاء عديدة من الحافة يقترب جدا من وادي النيل ليحف بالاراضى الزراعية والقرى والنجوع التي تمتد أحيانا في الجزاء السفلى منها، مثال ذلك حافة جبل الهريدى الذى يمتد بطول 6.75 كم والحافة المواجه لجزيرة الشوارنية بطول 10 كم والحافة المواجة لجرجا والذى يمتد بطول 16 كم وفى هذه المناطق لا توجد اى مساحات تسمح لامتداد عمرانى أو زراعى بل ان القرى والزراعات الواقعة أسفل هذه الحافات مهددة بالانهيارات الصخرية واندفاع السيول وان كانت شدتها سوف تكون قليلة نوعا لقصر مسافة السريان والاندفاع (صفى، 1966).

أما فى المناطق التي يبتعد فيها الحافة الشرقية عن وادى النيل فان المسافة بينهما تتراوح بين 0.75 – 7.5 كم وهذه المساحة من الأرض المنخفضة مغطاة بالعديد من المصاطب والتلال ويمتد شريط ضيق منها مغطى بالرمال والحصى فقط موازيا لاراضى وادى النيل كما تكثر فيها الأودية الضحلة.

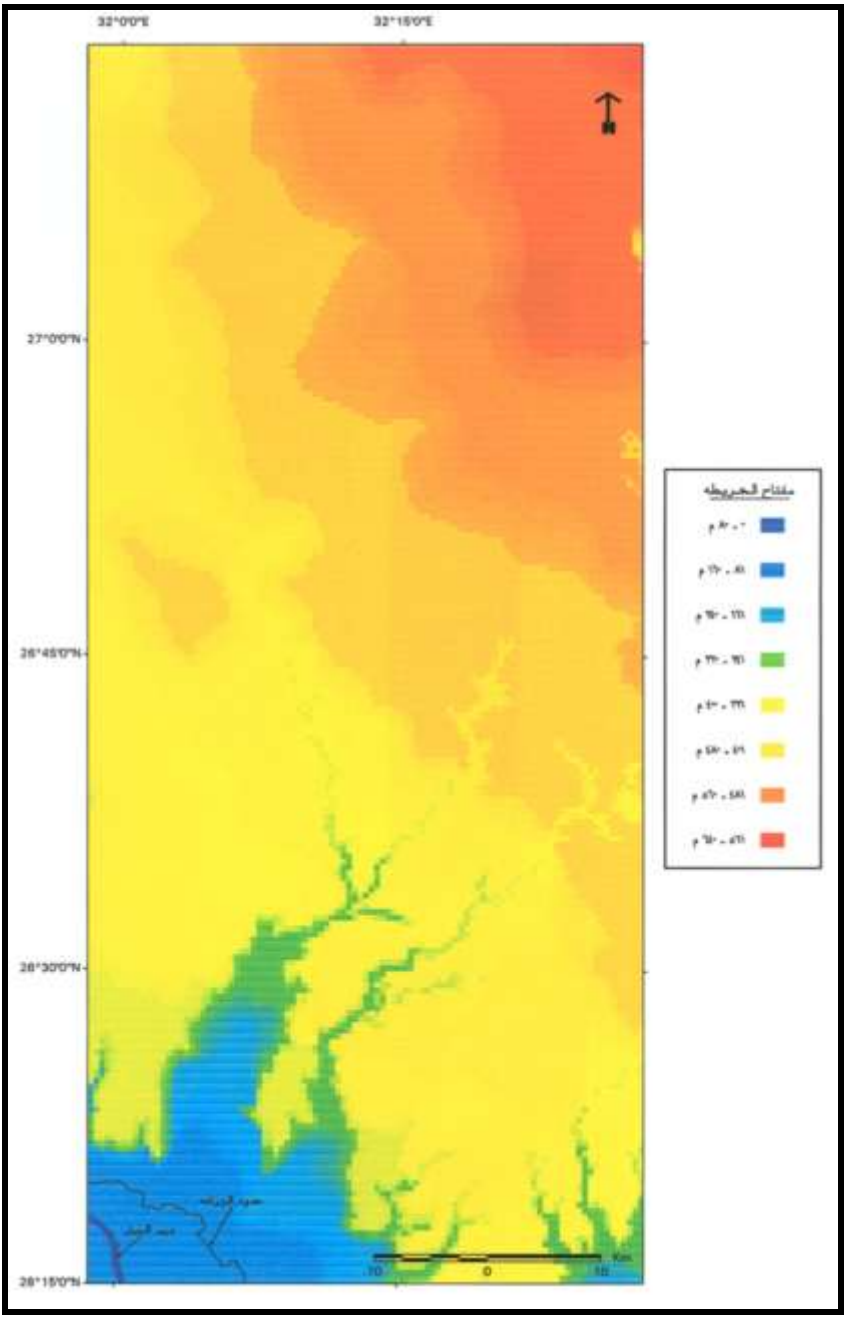
حوض تصريف وادى قصب:

يعتبر حوض وادي قصب أكبر أحواض الصرف في محافظة سوهاج ويقع في الهضبة الشرقية وتصل مساحة هذا الحوض إلى (1927كم2)، كما أن طول الوادي الرئيسي له يصل إلى 113كم. يلي هذا الحوض في المساحة حوض وادي أبو نافوخ الذي تصل مساحته إلى 990 كم2 كما أن طول الوادي الرئيسي 80 كم، وكل وادي رئيسي بروافده المختلفة الرتب يكون شبكة من خطوط الصرف السطحي التي تختلف أطوالها ورتبها وعمقها حيث تكون بدورها حوض صرف (Gardiner, 1975).



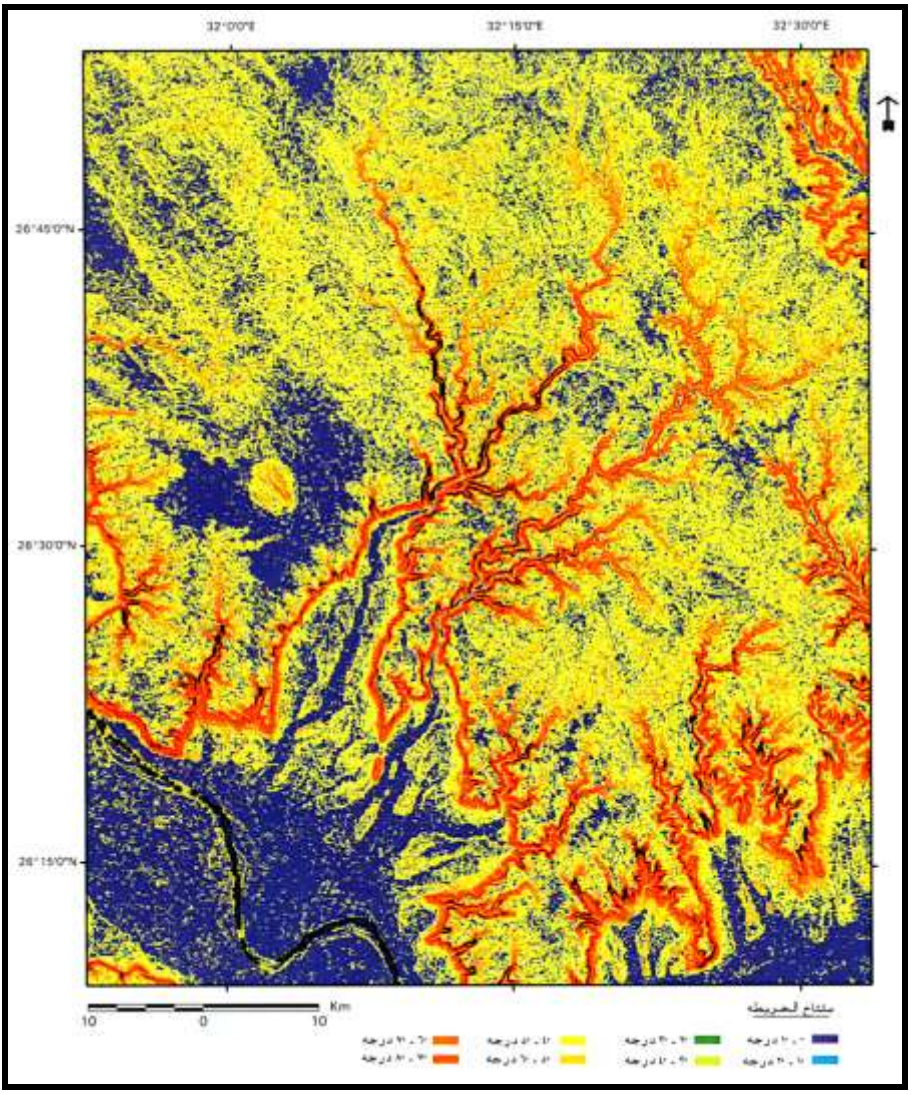
المصدر: الخرائط الطبوغرافية، مقياس 1 : 50000.

شكل (3) : الخريطة الكنتورية لمنطقة البحث.



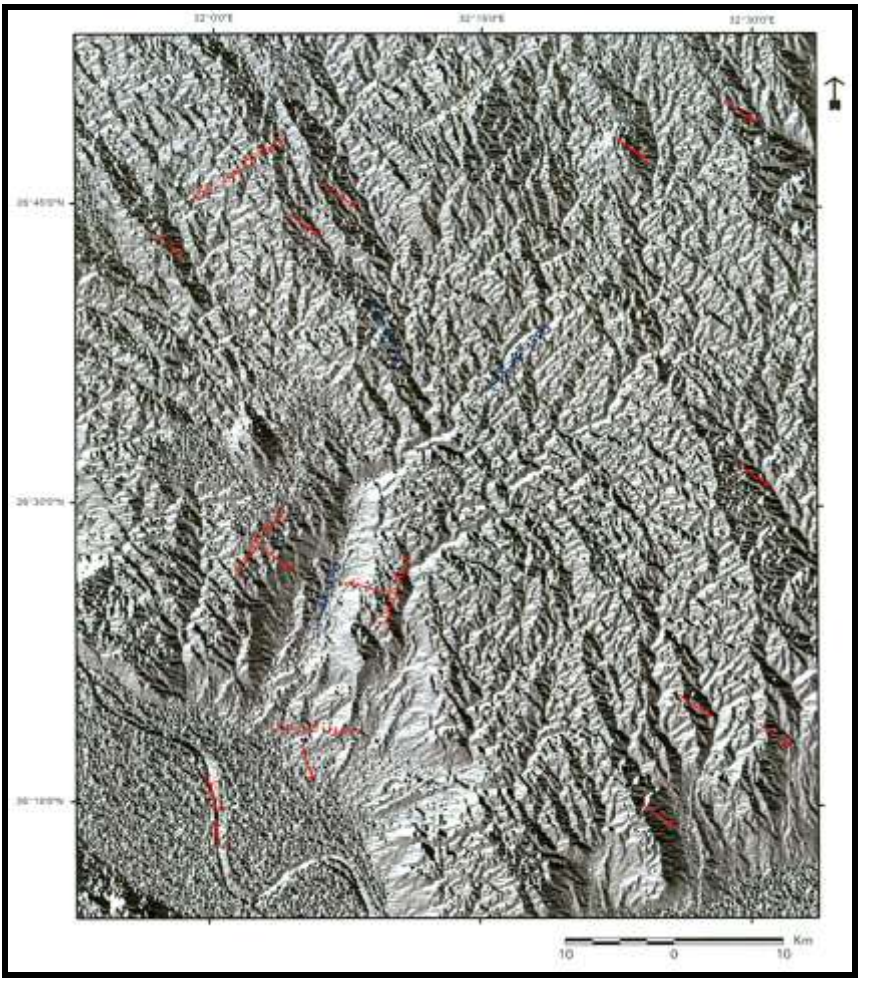
المصدر: الخرائط الطبوغرافية، مقياس 1 : 50000.

شكل (4) : خريطة الارتفاعات المجسمة لمنطقة البحث.



المصدر: الخريطة المجسمة (DEM).

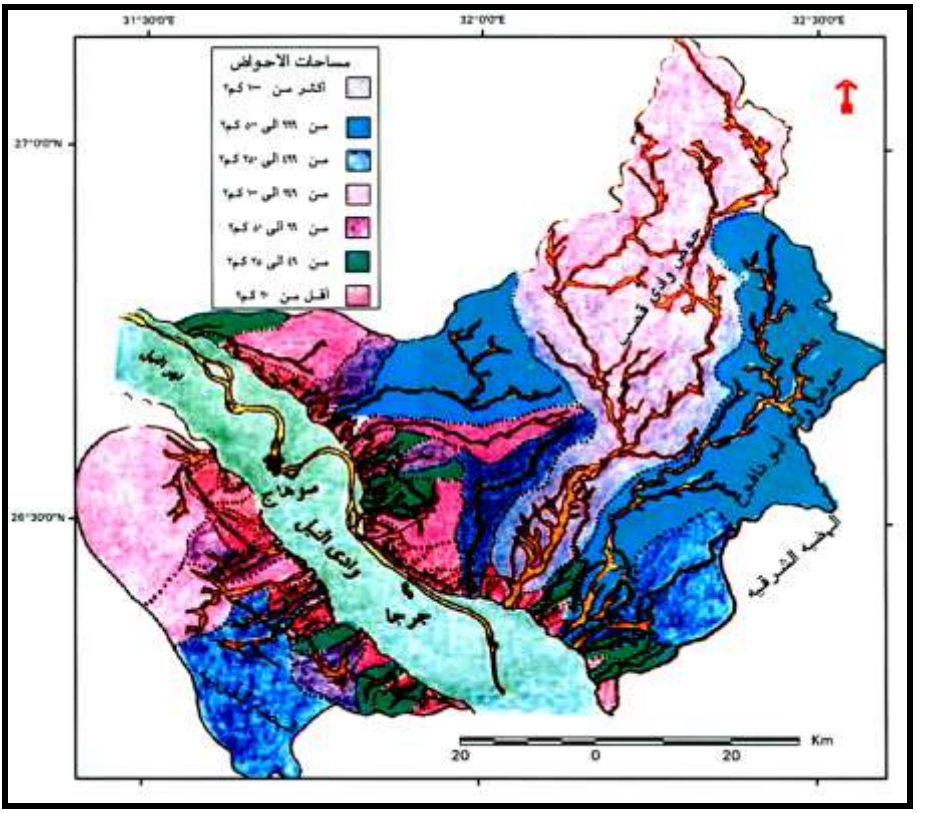
شكل (5) : خريطة درجات الانحدار لمنطقة البحث.



المصدر: الخريطة المجسمة (DEM.).

شكل (6) : خريطة اتجاهات الانحدار المجسمة لمنطقة البحث.

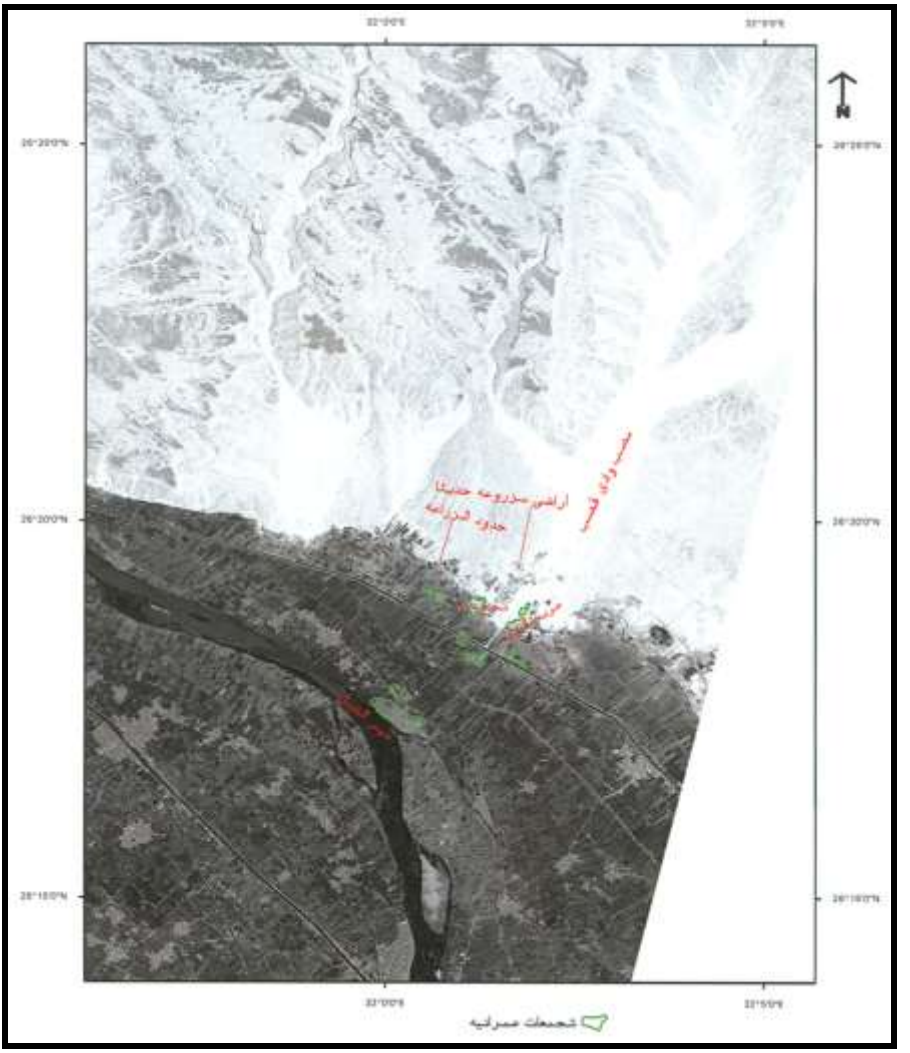
هذه الأحواض هي المسئولة عن تجميع مياه الأمطار وصبها في الوادي، يصل متوسط كثافة خطوط الصرف السطحي في الهضبة الشرقية إلى 2.24 كم/كم2، بينما تكرار خطوط الصرف يصل إلى 2.80 خط/كم2، هذه القيم تمثل مجارى مائية تجرى فوق صخور ذات مسامية عالية الى متوسطة، أحيانا تكون أحواض الصرف السطحي كبيرة المساحة وطولية الشكل والتى يصل طولها الى أكثر من 1000 كم يسمح بتجميع مياه الأمطار من أماكن تبعد كثيرا عن وادى النيل، مثل المناطق القريبة من جبال البحر الأحمر التي تسقط عليها الأمطار بكثافة عالية (شكل 7).



المصدر: تقرير اليونسكو مع الساحة الجيولوجية عن سيول محافظات الصعيد 1995.

شكل (7) : خريطة تبين مساحة حوض وادى قصب بالنسبة للأحواض المجاورة.

وديان الصحراء الشرقية والغربية التي تصب فى وادى النيل تكون معه حوضاً ضخماً يسمى حوض نهر النيل الضخم وهو احد الأحواض الخمسة الضخمة التي تكون شبكة مجارى الصرف السطحي فى مصر (سعيد، 1992). هذه الأحواض هى حوض البحر الابيض المتوسط، حوض نهر النيل، حوض البحر الأحمر، حوض خليج السويس، وحوض خليج العقبة، وديان حوض نهر النيل كانت تغذى النهر بمياه الأمطار فى العصور الجيولوجية السابقة كما كانت تتصل به وتصب فيه مباشرة. أما بعد حدوث فيضانات النيل المتتابعة وتكوين طبقات الطمى أثناء الفيضانات وجفاف هذه الأودية فقد انفصلت مصبات هذه الأودية عن نهر النيل بطبقة الطمى المكونة لنهر النيل المستخدمة فى الزراعة ويقيم عليها الإنسان لذلك أصبحت الأودية تنتهى بمصباتها عند حدود الاراضى الزراعية التي تفصلها عن مجرى النيل. بزيادة الكثافة السكانية فى الوادي خرج الانسان ليزرع ويقم القرى والنجوع فى المساحات المنبسطة التي تحف بالاراضى الزراعية دون مراعاة للامتدادات العمرانية والزراعية الحديثة داخل الأودية التي لاتظهر فى الخرائط الطبوغرافية القديمة (شكل 8).



شكل (8) : صورة للقمر الفرنسى Spot (1995) توضح الامتداد العمرانى والزراعى داخل مصب وادى القصب.

الدراسات المورفومترية لحوض وادى قصب:

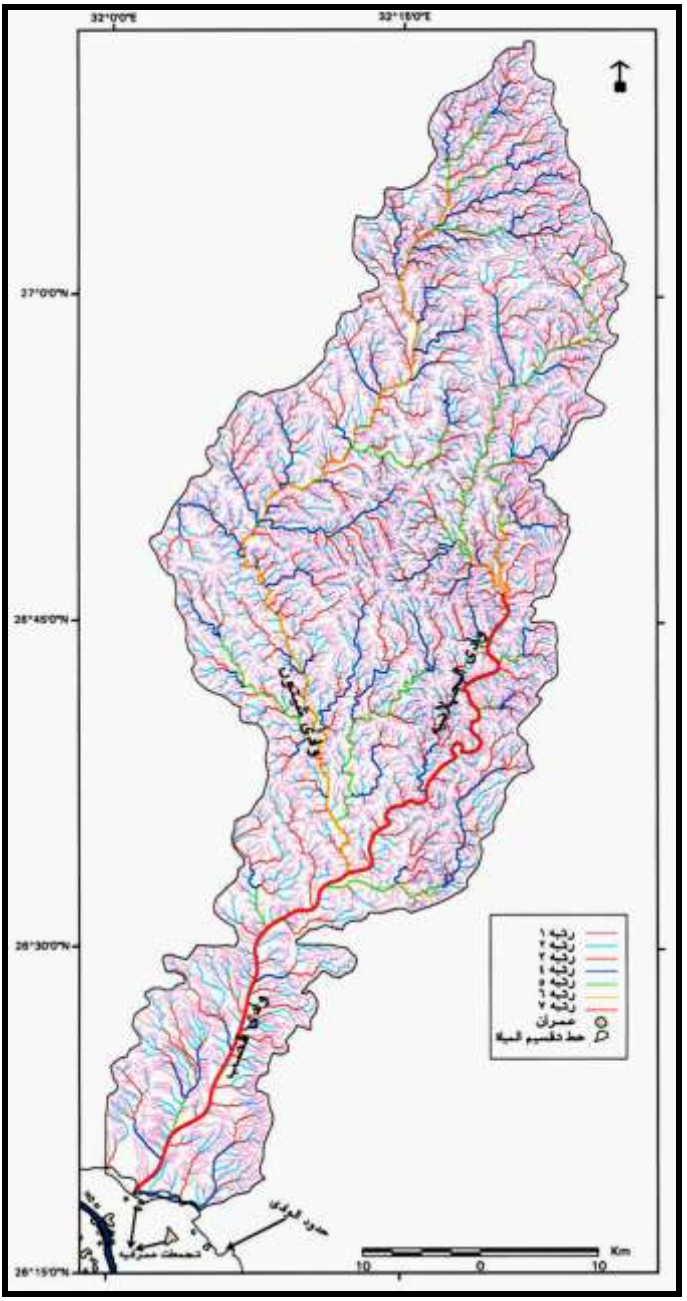
حوض وادى قصب (شكل 9)، هو اكبر أحواض الصرف السطحي لتجمع مياه الأمطار بالهضبة الشرقية بمحافظة سوهاج، حيث تتجمع به كمية هائلة من مياه الأمطار الساقطة على هضبة الصحراء الشرقية التي تصب فى وادى النيل عند نجع مازن وعرب العطيات. تصل مساحة هذا الحوض الى 1927كم2 حيث تمثل 40.6٪ من مجموع مساحات أحواض الصرف بهذه المنطقة (كريم مصلح، 2000)، ويصل طوله 88 كم، حيث يبدء عند الحدود الشرقية لهضبة الصحراء الشرقية والمطلة على وادى قنا . يتكون هذا الحوض من شبكة من خطوط الصرف السطحي التي تمثل روافد الأودية من الرتب المختلفة تنتظم فى ترتيب شجرى ويصل عدد هذة الخطوط الى 7040 خط صرف بتكرار 3.7 خط فى الكيلو متر المربع.

تجرى هذه الخطوط بطول 4315 كم وبكثافة 2.3 كم/كم2. وادى قصب هو الوادي الرئيسي لهذه الشبكة يمتد بطول 113 كم بدرجة تعرج 1.3 (جدول 2)[1].

جدول (2) : القيم المورفومترية لحوض وأدى قصب.

المساحة (كم2)	1927
طول الحوض (كم)	88
طول الوادي (كم)	113
الرتبة	7
الاستدارة	0.34
عدد خطوط الصرف	7.40
طول خطوط الصرف (كم)	4315
الكثافة (كم/كم2)	3.7
التكرار (خط/كم2)	2.3
الارتفاع (م)	570
معدل الانحدار (كم/كم)	0.007
رقم الوعورة	1.31
سريان المياه السطحية (كم)	0.22
درجة تعرج الوادي	1.31

(1) تم قياس جميع أبعاد حوض التصريف (عدد الرتب، أطوالها، المساحة، المحيط، الطول، العرض) بأستخدام برنامج Erdas Imagen.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية، مقياس 1 : 50000.

شكل (9) : حوض وشبكة الصرف السطحى لحوض وادى قصب (الصحراء الشرقية–سوهاج).

زاوية انحدار هذا الحوض عموما اقل من درجة واحده عند بدايته وبطول الوادي يصبح هذا الانحدار اقل قرب المصب (شكل 10). يتصل بوادى قصب عند منتصفه تقريبا من الشمال وادى شيتون ووادى الجهلانية من الجنوب ويصب هذان الواديان مياههما فى نفس المكان تقريبا بوادى قصب حيث يكون انحدار الوادي عند هذا الالتقاء 8° وبنسبة انحدار 12.5٪ (الركايبى، 1991)، ثم يقل انحدار الوادي ثانية ليصبح متوسط انحداره 0.4% يلاحظ من (شكل 10) ان انحدار وادى

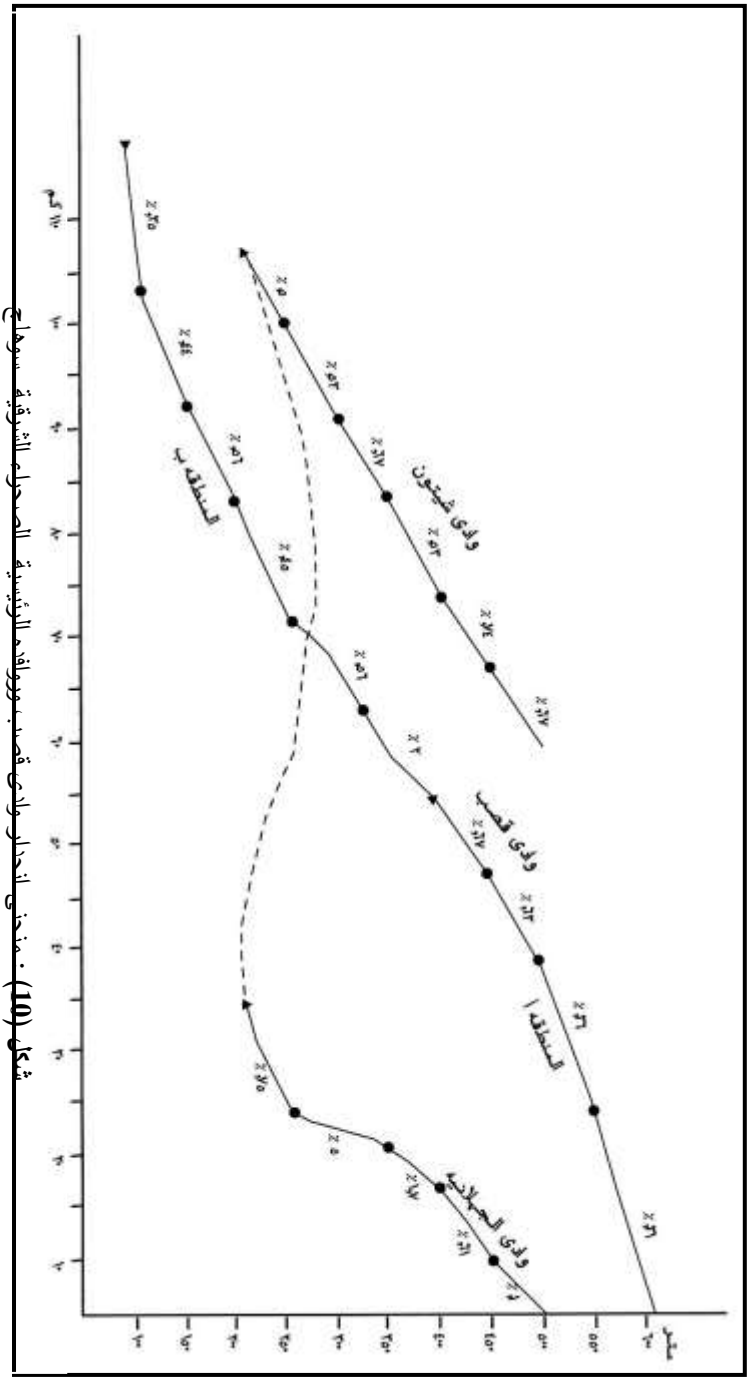
الجهلانية اشد من انحادر وادى قصب ووادى شيتون مما يزيد من اندفاع المياه عند نقطة التقاء الأودية (بداية النصف الثانى من وادى قصب نحو المصب).

يتكون حوض وادى قصب اساسا من حوضين هما : حوض وادى شيتون (996 كم2) وحوض وادى الجهلانية (92 كم2) . يتكون حوض وادى قصب الاساسى (839 كم2) من منطقتين تختلفان فى خواصهما الصخرية والطبوغرافية.

المنطقة – أ: مساحتها 458كم2، تجرى شبكة الصرف السطحي فى هذه المنطقة على صخور هضبة الحجر الجيرى الذى تتكون منة المنطقة.

المنطقة – ب: هى المنطقة التي تنتهى عند المصب ومساحتها 381كم2 وتتكون من رواسب نهرية التي تغطى 60٪ من مساحتها (جدول 3). تتجمع مياه الأمطار الجارية فى حوض وادى شيتون وحوض وادى الجهلانية والمنطقة (أ) لتتحد جميعها فى مصب واحد لتندفع المياه منة الى الجزء الاخير من المنطقة (ب) الذى ينتهى بالمصب (شكل 11). تتماثل استدارة حوض وادى شيتون وحوض وادى الجهلانية مع درجة استدارة حوض وادى قصب الاساسى (اقل من 4)، كما أن كثافة هذه الوحدات متقاربة (حوالى 2.2 كم/كم2).

يتكون حوض وادى قصب وحوض وادى شيتون ووادى الجهلانية من العديد من ألاحواض الثانوية التي تتراوح مساحتها بين 5 – 110 كم2 وهى تختلف اختلافا كبيرا فى اطوالها واطوال اوديتها وانحدارها. على سبيل المثال يتكون حوض وادى شيتون من 26 حوض ثانوى والممثله بالارقام من (ش1– ش26) ، كما تتكون المنطقة (أ) من 11 حوض ثانوى والممثله بالارقام من (1–11الى1) اما المنطقة (ب) فتتكون من 20 حوض ثانوى والممثله بالارقام من (ب1– ب20). هذا بجانب العديد من الأحواض الثانوية التي تقل مساحتها عن 5كم2 (شكل 11). القياسات والقيم المورفومترية لحوض وادى شيتون ووادى الجهلانية لا تختلف كثيرا بينما تختلف اختلافا جوهريا فى الأحواض الثانوية لكل منهما (جدول 4، 5، 6). وهذه الاختلافات تؤثر فى سرعة وحجم المياه الجارية وباقي الحسابات (Morisawa, 1958) والقيم الهيدرولوجية لهذين الحوضين وبالتالى فى القيم الهيدرولوجية للحوض الاساسى (حوض وادى قصب).

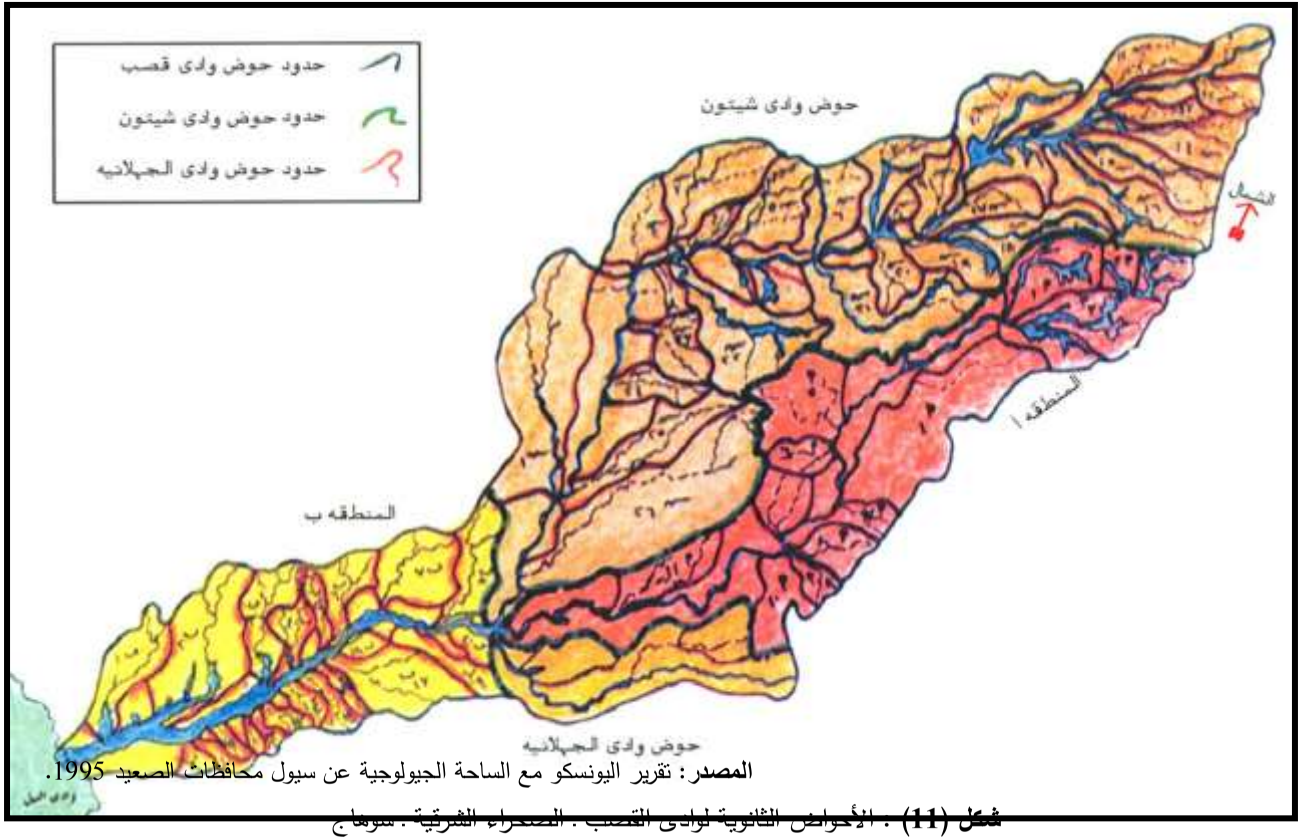


شكل (10) : منحنى انحدار وادى قصب ووافده الرئيسية الصحراء الشرقية سوهاج

جدول (3) : القيم المورفومترية لحوض وادى شيتون ووادى الجهلانية.

اسم الحوض / القيم المورفومترية	وادى شيتون	وادى الجهلانية	المنطقة (أ)	المنطقة (ب)
المساحة (كم2)	996	92	458	381

32.5	59	28	80	طول الحوض (كم)
35	78	32	89	طوال الوادي (كم)
6	5	4	6	الرتبة
0.45	0.209	0.285	0.313	الاستدارة
1340	12.1	300	42.5	عدد خطوط الصرف
822	651	192	2373	طول خطوط الصرف (كم)
2.3	1.9	2.2	2.5	الكثافة (كم/كم2)
3.5	2.6	3.2	4.22	التكرار (خط/كم2)
360	385	210	370	الارتفاع (م)
0.011	0.007	0.011	0.005	معدل الانحدار (كم/كم)
0.832	0.732	0.682	1.08	رقم الوعورة
0.22	0.26	0.23	0.2	سريان المياه السطحية (كم)
1.107	1.339	1.138	1.23	درجة تعرج الوادي



المصدر: تقرير اليونسكو مع الساحة الجيولوجية عن سيول محافظات الصعيد 1995.

شكل (11) : الأحواض الثانوية لوادى القصب : الصحراء الشرقية : سوهاج

4ل

5ل

6ل

6ل

الدراسات الهيدرولوجية:

مساحة الحوض هى التى تؤثر فى الفترة اللازمة لامتلاء الحوض بالماء الذى يبدأ بعدها سريان هذه المياه فى الحوض حتى المصب، كذلك فى كمية المياه المتجمعة والمنصرفة من الحوض. بينما شكل وانحدار الحوض يؤثران فى سرعة جريان المياه بالأودية. لا يعتبر انحدار الحوض عاملا حرا فى التأثير على سرعة المياه، وذلك لتداخلة مع متغيرات هامة مثل كمية المياه الساقطة وكمية المياه التي تجرى على سطح الأرض المسامية (Attia, M., 1995) ولكن غالبا ما تكون الأحواض شديدة الانحدار ذات قمم حادة لمنحنى المياه الجارية (Schumm, 1954).

بناء على بيانات الأرصاد الجوية عن كمية الأمطار الساقطة على محافظة سوهاج (جدول 1)، فان حجم المياه المتجمعة فى حوض وادى قصب التي تجرى فى شبكة صرف هذا الحوض تصل الى 8685000 متر مكعب وهذه المياه تتجمع بأحجام مختلفة داخل حوض وادى شيتون وحوض وادى الجهلانية (جدول 7) حيث تتجمع اكبر كمية من المياه فى حوض وادى شيتون (4492000 متر مكعب) واقل كمية من المياه تتجمع فى حوض وادى الجهلانية (407500 متر مكعب).

تتوزع مياه حوض وادى شيتون ووادى الجهلانية والأحواض الثانوية لكل منهما، يختلف حجم وكمية المياه فى هذه المساحات الصغيرة اختلافا كبير (جداول 9، 10، 11)، تجرى المياه من الأحواض الثانوية لتتجمع فى حوض وادى شيتون ووادى الجهلانية لتصب جميعها فى الوادي الرئيسي للحوض وادى قصب الذى يصب المياه المتجمعة جميعها فى وادى النيل. وحجم المياه المتجمعة داخل حوض وادى قصب تعتمد أساسا على أماكن سقوط الأمطار وكميتها، وشدتها، ومدتها على المساحات المختلفة. كما أن سقوط الأمطار على أماكن مختلفة صخريا وتركيبيا فى مساحة كبيرة مثل مساحة حوض وادى قصب (1927كم2) يجعلها تتعرض الى اختلاف فى عمليات البخر والرشح وتخزين المياه فى الحوض (Ahmad, 1997)، كما ان هذه المياه سوف تأخذ أوقات مختلفة لكى تصل الى الوادي الرئيسي لاختلاف مساحتها وبالتالى الى المصب لاختلاف بعدها عن المصب (شكل 12) (جداول 9، 10، 11).

وقت تركيز المياه هو الوقت اللازم لمياه الأمطار على أبعد أماكن حوض الصرف للوصول الى فتحة الوادي . هذا الوقت يصل الى 192.9 ساعة فى حوض وادى قصب، وهو وقت اكبر من وقت تركيز المياه فى حوض وادى شيتون ووادى الجهلانية والأحواض الثانوية لهما (جداول 8 ،9 ،10 ،11). حجم المياه المتجمعة فى حوض وادى قصب والوقت اللازم لخروجها من المصب لا يمكن التعامل معه كوحدة واحدة حيث يتكون الحوض من وحدات صغيرة وأخرى أصغر وكل منها تمثل حوض صرف مستقل يصب مياهه فى الوادي الرئيسي وبالتالى فأن قمم معدلات الصرف تزداد بزيادة وصول مياه الوحدات المختلفة المساحة والارتفاع الى الوادي الرئيسي والتى تصب مياهها فى فتحة الوادي بمرور الوقت طالما أن الأمطار مستمرة. (McCoy, 1970)، وذلك يؤدى الى زيادة كمية المياه المنصرفة من أوقات متتابعة وبأحجام مختلفة

قمم معدلات صرف الماء من حوض وادى قصب تزيد كثيرا عن باقى أحواض الصرف بالصحراء الشرقية وقت وصول المياه الى فتحة الوادي حيث المصب يبدا بعد حوالى ثلاث ساعات من سقوط الأمطار بمعدل تصرف 14م3/ثانية ويتوالى وصول المياه بمرور الوقت تزداد كمية تصريف المياه عند مصب الوادي (شكل 12) (جدول 8 ،9 ،10 ،11) حتى يصل الى أقصى معدل

لـه عند تصرف المياه المتجمعة فى مساحة الحوض كله (412 م3/ثانية) وهذا هو أقصى معدل تصريف لكمية المياه المتجمعة فى الحوض.

شدة اندفاع الماء داخل الحوض تزداد تدريجيا بزيادة انحداره، وانحدار وحداته بأحجامها المختلفة و أكثر أماكن الحوض انحدارا توجد عند اتصال وادى شيتون ووادى الجهلانية بوادى قصب على بعد 33 كم من مصب وادى قصب وتندفع بشدة داخل المثلث الأخير من وادى قصب فى اتجاه المصب.

الجداول أرقام (9)، (10)، (11) توضح أن زمن التباطؤ فى حوضى وادى شيتون ووادى الجهلانية والأحواض الثانوية لهما متقاربة تقريبا بمتوسط 4 ساعات. لذا فان عامل الكثافة الخطية ومسافة سريان المياه تأثيرها ثابت فى الدراسات الهيدرولوجية فى جميع أجزاء الحوض وبالتالى فأن تأثير هذه العوامل على وقت تجميع المياه داخل الوحدات المختلفة بالحوض يعتبر ثابت تقريبا.

جدول (7) : القيم الهيدرولوجية لحوض وادى قصب.

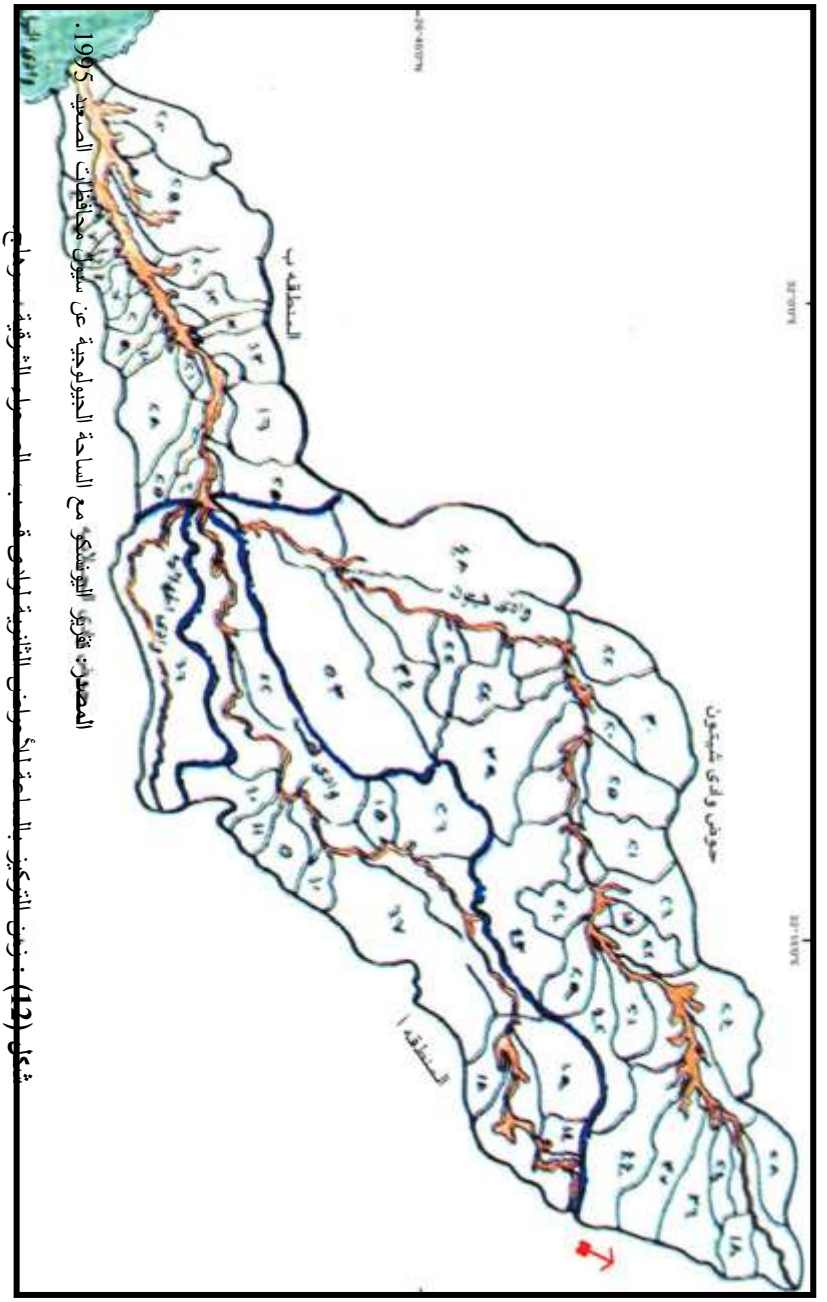
حجم المياه (م3)	تصرف المياه (م3/ثانية)	زمن التباطؤ (ساعة)	تكرار المطر (ساعة)	وقت تركز المياه (ساعة)	زمن الرحلة (ساعة)
8685000	412	20.3	3.69	192.92	9.271

المصدر: البيانات المناخيه لهيئة الأرصاد الجوية خلال أيام السيول 1994.

جدول (8) : القيم الهيدرولوجية لروافد حوض وادى قصب بالصحراء الشرقية – محافظة سوهاج.

القيم الهيدرولوجية / حوض	حجم المياه (م3)	تصرف المياه (م3/ثانية)	زمن التباطؤ (ساعة)	تكرار المطر (ساعة)	وقت تركز المياه (ساعة)	زمن الرحلة (ساعة)
وأدى شيتون	4492000	247	17.5	3.20	183.5	8.679
وأدى الجهلانية	407500	41	9.6	1.70	66	2.292
المنطقة (ا)	2071000	120	16.6	3.00	142.6	6.246
المنطقة (ب)	1714500	124	10.31	1.87	73.7	2.641
الاجمالى	8685000					

المصدر: البيانات المناخيه لهيئة الأرصاد الجوية خلال أيام السيول 1994.



المصدر: تقرير البرنامج مع الساحة الجيولوجية عن سيول محافظات الصعيد 1995.

شكل (12): يوضح التركيز المعدلك لأول الثانية لأول الموجة لأول الموجة لأول الثانية لأول موج

جدول (9) : القيم الهيدرولوجية للأحواض الثانوية لحوض وادى شيتون.

القيم الهيدرولوجية / رقم الحوض	حجم المياه (م3)	تصرف المياه (م3/ثانية)	زمن التباطؤ (ساعة)	تكرار المطر (ساعة)	وقت تركز المياه (ساعة)	زمن الرحلة (ساعة)
ش-1	384300	51	7.3	1.30	48	1.5
ش-2	32785	14	3.7	0.70	22	0.53
ش-3	180000	30	5.8	1.10	30	0.8

0.47	20	0.70	3.7	6	22500	ش-4
0.67	25	0.89	5	23	117000	ش-5
0.53	21	0.73	4	26	108000	ش-6
0.68	26	0.76	4	3	94500	ش-7
0.32	14	0.67	3.7	9	33750	ش-8
0.56	22	0.73	4	15	60300	ش-9
0.62	24	0.79	4.4	33	151650	ش-10
0.24	28	0.74	4.1	20	84150	ش-11
0.42	18	0.68	3.8	12	48600	ش-12
0.621	24	0.85	4.7	12	56250	ش-13
1.06	36.5	0.94	5.2	22	118350	ش-14
1.091	37.5	1.06	5.8	24	144900	ش-15
1.36	44.5	1.16	6.4	31	201600	ش-16
0.51	21	0.71	3.9	15	59400	ش-17
1.26	42	1.14	6.3	21	136800	ش-18
0.79	29	0.87	4.8	15	71550	ش-19
0.35	21.5	0.73	4	13	55800	ش-20
1.32	43	1.27	7	37	270900	ش-21
1.16	39	1.19	6.5	23	220500	ش-22
0.55	22	0.77	4	21	92250	ش-23
0.56	22	0.76	4.2	14	61200	ش-24
0.95	34	1.19	6.6	22	146700	ش-25
1.75	53.7	1.62	8.9	54	495900	ش-26
					3449635	

المصدر: البيانات المناخيه لهيئة الأرصاد الجوية خلال أيام السيول 1994.

جدول (10) : القيم الهيدرولوجية للأحواض الثانوية للمنطقة (أ).

القيم الهيدرولوجية / رقم الحوض	حجم المياه (م3)	تصرف المياه (م3/ثانية)	زمن التباطؤ (ساعة)	تكرار المطر (ساعة)	وقت تركز المياه (ساعة)	زمن الرحلة (ساعة)
أ- 1	148950	24	6	1	29	0.79
أ-2	387000	13	3	0.54	14	0.31
أ-3	666000	17	3.7	0.67	18	0.42
أ-4	351000	41	8.4	1.50	67	2.36
أ-5	193500	37	5	0.93	26	0.684
أ-6	45900	13	3.4	0.62	15	0.335
أ-7	31950	8	3.7	0.67	10	0.196
أ-8	42750	9	4.4	0.80	50	0.242
أ-9	46350	12	3.6	0.65	11	0.225
أ-10	45450	12	3.5	0.64	10	0.192
أ- 1	100350	17	5.6	1.02	22	0.541
	2059200					

جدول (11) : القيم الهيدرولوجية للأحواض الثانوية للمنطقة (ب)

القيم الهيدرولوجية / رقم الحوض	حجم المياه (م3)	تصرف المياه (م3/ثانية)	زمن التباطؤ (ساعة)	تكرار المطر (ساعة)	وقت تركز المياه (ساعة)	زمن الرحلة (ساعة)
ب-1	121500	20	5.8	1.05	22.6	0.57
ب-2	279000	41	6.5	1.18	29	0.79
ب-3	799000	18	5.3	0.97	20	0.5
ب-4	49500	12	4	0.75	12.7	0.27
ب-5	27000	19	3.6	0.66	12.8	0.27
ب-6	36000	16	3.9	0.71	12.3	0.58
ب-7	130500	31	4	0.73	16.5	0.37
ب-8	139500	23	5.8	1.06	35	0.99
ب-9	18000	7	2.5	0.45	4.6	0.71
ب-10	22500	7	3.1	0.57	9	0.71
ب-11	13500	5	2.6	0.47	6.9	0.12
ب-12	31500	13	2.4	0.43	4.4	0.07
ب-13	27000	9	2.9	0.52	7	0.11
ب-14	22500	14	1.6	0.28	2	0.02
ب-15	40500	11	3.5	0.63	8.7	0.16
ب-16	27000	8	3.4	0.62	9.9	0.19
ب-17	135000	23	5.7	1.03	28	0.76
ب-18	22500	8	2.65	0.48	20.8	0.51
ب-19	67500	13	5.1	0.92	25.6	0.667
ب-20	18000	8	2.1	0.39	4.4	0.087
	2054500					

المصدر: البيانات المناخيه لهيئة الأرصاد الجوية خلال أيام السيول 1994.

النتائج والتوصيات :

من الدراسات المورفومترية والهيدرولوجية لحوض وادى قصب عند سقوط الأمطار عليه بمعدل 14 م3/ يوم نجد ان :

1- المياه المتجمعة داخل الحوض تصل الى 868500متر مكعب عند ثبات شدة الأمطار وكميتها على مساحة الحوض.

2- الأحواض الثانوية لحوض وادى شيتون يتجمع به كمية من المياه أكثر من التى تتجمع فى الأحواض الثانوية لحوض وادى الجهلانية. بينما شدة اندفاع المياه فى وادى الجهلانية اكبر بكثير منها فى وادى شيتون.

3- المياه المتجمعة من الأحواض الثانوية لحوض وادى شيتون تزيد كثيرا من حجم المياه المنصرفة من مصب وادى قصب بينما المياه المتجمعة من الأحواض الثانوية لحوض وادى الجهلانية تزيد من سرعة اندفاع المياه عند مصب الوادي.

4- عند سقوط الأمطار على مساحة الحوض التي تمتد من المصب حتى النقاء الأحواض (381كم2) تحدث سيول حجمها 31714500م3 بمعدل تصريف 124م3/ثانية ووقت تركيز 73.7ساعة بينما المياه تصل الى مصب الوادي فى زمن يصل الى 3 ساعات ولكن شدتة لاتسبب دمار المنازل.

5- بامتداد الأمطار فوق الاجزاء المختلفة للحوض تزيد كمية المياه وسرعتها وشدتها مما يزيد معدل التصرف وزيادة مساحة الاراضى الزراعية التي تدمرها المياه.

6- الانشاءات الهندسية للتحكم فى مياه السيول لابد وأن توضع بعد التقاء روافد وادى الجهلانية ووادى شيتون مع وادى قصب . وكذلك اقامة سدود أعاقة بوادى الجهلانية حتى تقلل من سرعة اندفاع مياه الصرف وتزيد من احتمال ترشح المياه الى تحت السطح.

7- اول مياه الأمطار التي تصل الى مصب الوادي تأتى من الأحواض الثانوية للمنطقة (ب) من حوض رقم (9) الى حوض رقم (20) يليها الأحواض من رقم (1) الى (9).

كما اثبتت الدراسات الهيدروحرافية السابقة لحوض وادى قصب أنه اخطر الأحواض من حيث كمية المياه المنصرفة منه ولكن سرعة المياه وشدة الانحدار تؤثر فقط فى المبانى الصغيرة المنشاة من المواد الأولية للبناء.

من خلال الدراسة الميدانية وتحليل صور الأقمار الصناعية للقرى والاراضى الزراعية فى منطقة مصب وادى قصب التي تم التقاطها قبل وبعد حدوث سيول نوفمبر 1994 (شكل 8) استنتج الاتى:

1- مساحة الاراضى الزراعية المضارة بمياه السيول 1339 فدان منها 274 فدان دمرت بالكامل ، 273 فدان دمرت جزئيا ، 88 فدان غمرت بالكامل بمياه السيول بارتفاع أكثر من متر ، 704 فدان و بأرتفاع اقل من متر.

2- الاراضى الزراعية التي دمرت بالكامل هى الاراضى التي تمتد داخل وادى قصب فى مسار مياه السيول ، اما التي دمرت جزئيا هى المقامة عند مصب الوادي ، بينما الاراضى الزراعية المغمورة فهى اراضى وادى النيل الزراعية التي تمتد عموديا على مصب الوادي.
تأثرت منازل 12 قرية فى هذة المنطقة منها ثلاث قرى تهدم أكثر من 75٪ من منازلها، 4 قرى دمرت منازلها بنسبة تتراوح ما بين 75 الى50% ، قرية واحدة دمرت بنسبة اقل من 50٪ من منازلها كما تم غمر منازل اربعة قرى بجانب العديد من المنازل والمنشات المقامة داخل أو حول الاراضى الزراعية المغمورة وتوضح الصور التالية مقدار الدمار الذى تأثرت به تلك القرى والنجوع القريبة من مصب الوادى .

أثر سيول وادى قصب على نجع سعيد مركز دار السلام.

الهبوط الارضى للطريق الاسفلتى أثر تدفق السيل.

أثر سيول وادى قصب على نجع سعيد مركز دار السلام.

الآثار التى خلفها سيل وادى قصب على نجع سعيد مركز دار السلام.

مجرات سيول وادى قصب والرسوبيات التى حملتها
لتغطى قرى البلابيش مركز دار السلام.

الجلاميد والحصى مع الطمى والرمل التى حملها سيل وادى قصب.

المراجـع

أولا : المراجع العربية :

1. أحمد سالم صالح (1985) : حوض وادى العريش دراسة جيومورفولوجيه –رسالة دكتوراه غير منشورة – كلية الآداب جامعة الزقازيق.
2. حسن سيد أبو العنين (1981): أصول الجيومورفولوجيا – دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض، دار بيروت للطباعة والنشر، 541 ص.
3. رشدى سعيد (1995): نهر النيل – دار المعارف للطباعة والنشر – القاهرة.
4. كريم مصلح صالح (2000): الأخطار الطبيعية على الجانب الشرقى لوادى النيل – سوهاج – دراسة جيومورفولوجيه، مجلة كلية الآداب بسوهاج – جامعة جنوب الوادى، إصدار خاص، العدد 23.
5. صفى الدين (1966) : بنية الأراضي المصرية – مورفولوجية الأراضي المصرية –دار النهضة العربية – القاهرة.
6. منظمة اليونسكو مع المساحة الجيولوجية (1995) : سيول محافظات الصعيد نوفمبر 1995.
7. هيئة الأرصاد الجوية: تسجيلات محطة سوهاج خلال أيام 1، 2، 3 / 11 /1994، بيانات غير منشورة – القاهرة.

ثانيا : الخرائط :

1. الهيئة العامة للمساحة والوكالة الفنلندية للتنمية الدولية: أطلس مصر الطوبوغرافى 1 : 50000 – القاهرة 1991.
2. إدارة المساحة العسكرية : الخرائط المصورة 1 : 50000 أنتاج أعوام 1960 – 1972 القاهرة.
3. هيئة المساحة الجيولوجية: خريطة وادى قصب 1 : 10000 أنتاج 1994.

ثالثا : المراجع الاجنبية :

1. **Ahmad, A. M., (1997):** Geophysical and hydrological studies on the area southeast of Sohag, Egypt. M. Sc. Thesis, Hydr. Dept. Fac. Sci. South Valley Univ., Egypt, pp. 74-161.
2. **Attia, M. M., (1995):** Geophysical and geological studies on the sedimentary basin of Sohag area. Ph.D. Thesis, Geol. Dept. Fac. Sci. South Valley Univ., Egypt, pp. 190-202.
3. **Gardiner, V., 1975:** Drainage basin morphometry Brit. Geomorphological Group Tech. Bull. 14. Norwich: Geo Abstract.
4. **Gregory, K. and Walling, D., (1973):** Drainage basin form and process, Geomorphological Approach. Edward Arnold, London.
5. **Horton, R. E., 1932:** Drainage basin characteristics, transactions of the American Geographical Union, 13, pp. 350-361.
6. **Horton, R. E., 1945:** Erosional development of stream and their drainage age basins; Hydro physical Approach to Quantitative Morphology, Geol. Soc. Amr. Bull. 56, pp. 275-370.
7. **McCoy, R. M., 1970:** Application of radar imagery to drainage analysis; Earth resources aircraft program status review, N. A. S. A., Houston, 1968, 3. Hydrology, Oceanography and Sensor studies, 27-1 to 27-18.
8. **Morisawa, M. E., 1958:** Measurement of drainage basin outline form, Jour. Geol., 66 (5) pp. 587-910.

9. **Omara, Sh. et al., (1973):** Detailed geological Mapping of the area between Sohag and Gerga, East of the Nile. Bull. of Fac. of Engineering Assiut Univ. Egypt Vol. 1 p. 160.
10. **Said, R. (1981):** The geological evolution of the Nile valley. Springer,151. pp. New York.
11. **Schumm, S. A., 1954:** Evolution of drainage systems and slopes in Badlands at Perth Amboy, New Jersey, Bull. Amer. Geol. Soc. 67, pp. 597-646.
12. **Strahler, A. N., 1964:** Quantitative geomorphology of drainage basin and channel networks, In V. T. chow (ed.), Handbook of applied hydrology, pp. 4/39-4/76.

* * *

الميزانية المائية لحوض وادي العقيق بالمدينة المنورة "دراسة هيدروجيومورفولوجية"

د. متولي عبد الصمد عبد العزيز علي*

ملخص البحث :

تعد الأودية إحدى أبرز الظاهرات بالأقاليم الجافة بالرغم من أن أغلبها يظل جافاً لعدة سنوات، وقد تميزت المدينة المنورة بوجود مجموعة من الأودية المحيطة بها إذ تعد المدينة منطقة حوضية منخفضة تنتهي إليها كثير من الأودية ومن أهمها وادي العقيق[1]. الذي يقع غربي المدينة المنورة ويسهم وادي العقيق مع بعض الأودية الأخرى مثل أودية بطحان وقناة في تزويد بعض الأراضي الزراعية على جانبيه بالمياه عن طريق الآبار المنتشرة بحوضه.

ويبلغ طول وادي العقيق نحو 73 كم بينما تبلغ مساحته نحو 2497كم2 وهو بذلك يعد من الأودية الكبرى التي تخترق المدينة المنورة، وترفده مجموعة من الأودية والشعاب الشرقية والغربية تتسم الشعاب والأودية الغربية منها بقصر مجاريها وشده انحدارها وارتفاع معدلات الأمطار مما جعلها تمثل المنابع الحقيقية لوادي العقيق، وتتباين التكوينات الجيولوجية بالوادي وتمثل الصخور النارية 75% من مساحة الحوض وأغلبها من صخور البازلت، فبينما لا تمثل الصخور الرسوبية سوى 25% من مساحة الحوض، وتتراوح كمية الأمطار التي تسقط عليه بين 40–50 ملم تقريباً يسقط أغلبها علي الروافد الغربية للوادي، ولا تؤثر فواقد التسرب والتبخر بصورة كبيرة على عملية الجريان السطحي وذلك لأن الأمطار عاده تسقط في صورة وابل وخلال فترة زمنية قصيرة، مع تركزها على الأجزاء الغربية للحوض التي تتسم بشدة انحدارها وصلابة صخورها إلا أن معدلات التسرب ترتفع في قيعان الأودية والمناطق التي تتألف من إرسابات مفككة.

ويتسم حوض التصريف بتذبذب كمية الأمطار من حيث الكمية والتوقيت ولذلك فإن عملية الجريان التي تمثل انعكاسا لخصائص المطر والخصائص الجيولوجية والتضاريسية للحوض تتذبذب إلي حد كبير من إلى آخر.