التحليل الجغرافي لبعض سمات التصحر في قضاء خانقين

د.ليث محمود محمد الزنكنة
جامعة گەرميان / كلية التربية الأساسية / قسم العلوم الإجتماعية

المقدمة :-

تعد ظاهرة التصحر إحدى أكثر التحديات التي تواجه المدنية البشرية في عصرنا الحالي وعلى الرغم من التقدم الذي أحرزته هذه المدنية إلا أننا يمكن أن نوجه الى هذا التقدم أصابع الإتهام بأنه آخذ بقيادة حضارة الإنسان نحو إتجاه ومنعطف لاأقل من تسميته بالخطير ذلك أن الإخلال بالتوازن البيئي يؤدي بما لامجال له من الشك الى كوارث بيئية محتملة الوقوع إن لم يتم إتخاذ التدابير اللازمة للحد من ظاهرة أخذت بوادرها تلوح في الأفق مع خمسينات القرن المنصرم بشكل ، واضح من خلال تحديد بوادر المشكلةمن قبل الأبحاث التي قام بها المختصون ، فلوحظ وجود مشكلة تعاني منها الكثير من المناطق وهي ماإصطلح عليها لاحقا (بالتصحر / Desertification) ، وعلى الرغم من الأبحاث والجهود التي قام بها الباحثون في هذا المجال ورغم وجود البعض من التجارب التي يمكن القول أنها ناجحة في إستصلاح الأراضي الجافة إلا مشكلة التصحر آخذة بالتزايد لا بالتناقص مما يتطلب توافق الجهود من إيجاد مخرج لمثل هكذا مشكلة تعترض سبيل التقدم البشري .

تتمثل منطقة الدراسة بقضاء خانقين الذي يقع في وسط العراق وفي الأجزاء الشرقية منه مابين دائرتي عرض (34° -- 10 ´ 34°) شمالاً ومابين خطي طول (90 ´ 44° -- 80 ´ 45°) شرقاً كما تصل مساحة القضاء الى (3789 كم^2) عدا مركز القضاء ، يحد المنطقة من الشمال سلسلة جبال بمو ومن الجنوب مرتفعات حمرين ومن الغرب نهر سيروان ، يقع القضاء شمال شرقي محافظة بغداد بحدود 200 كم أنظر الخارطة رقم (1) والصورتين اللاحقتين للخارطة توضح مشهداً جوياً للمنطقة (الصورة1و2) [1]. على الرغم من أن تأريخ المنطقة حافل بالشواهد على غرق عدد غير قليل من سكان المنطقة في نهر الوند الذي يمثل أحد الروافد الثانوية لنهر دجلة وهو الشريان الحيوي لسكان المنطقة ، إلا أن وقوع منابع النهر في إيران التي تحد القضاء من الشرق ، ساهم في إنخفاض مناسيب المياه في النهر بسبب السياسة التي تنتهجها هذه الدولة المجاورة ، ووما لاشك فيه فقد أثر ذلك بشكل واضح على مناسيب تصريف نهر دجلة وبالتالي أثر على نوعية المياه ، وقد وصل الأمر في بعض الأوقات الى إمكانية إجتياز النهر مابين ضفتيه مشياً على الأقدام دون الخشية حتى من أن يصيب البلل طارف الثوب من الأسفل ، وهو ماينذر بكارثة بيئية وشيكة.

لذا جاءت هذه الدراسة لتحليل خصائص هذه الظاهرة وتأثيراتها على البنية التحتية للمنطقة وعلى الكثير من المجالات والأنشطة في العراق ككل وليس القضاء أو حتى محافظة ديالى فحسب ، وهو ماستوضحه النتائج التي تشير الى وجود إختلال في النظام البيئي بشكل واضح وتغير في نوعية المياه ماأثر على نوعية وكمية المنتجات الزراعية .

سوف نتناول بالتحليل خصائص التباين المكاني والزماني للمقومات الطبيعية لمنطقة الدراسة مايقودنا الى معرفة ماهية العوامل الطبيعية المؤثرة في نشوء وإتساع ظاهرة التصحر .

(1) صلاح الدين أنور قيتولي ، التحليل الجغرافي لسياسة التعريب في قضاء خانقين ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة السليمانية كلية العلوم الإنسانية ، قسم الجغرافيا ، 2007 ، ص 9 .

(1) خارطة الموقع الجغرافي لقضاء خانقين

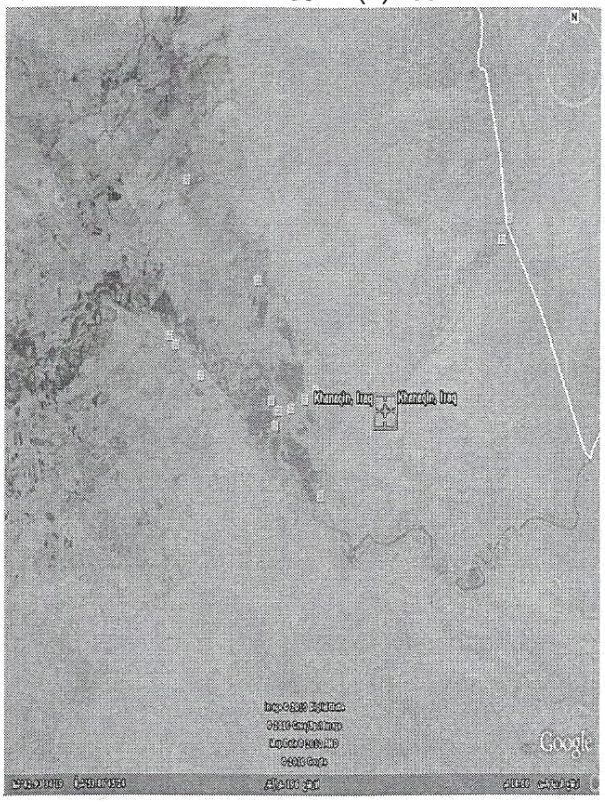
Iraqi–map–khanaqin.png

صورة (1) مركز خانقين من الجو

الأيرانية من الجو

- شبكة النت (Google earth)

صورة (2) صورة خانقين بالقرب من الحدود



- شبكة النت (Google earth)

المقومات الطبيعية :-

تشتمل المقومات الطبيعية على مجموعة من العناصر نبدأ بها من سطح الأرض ومن ثم ننتقل الى الغلاف الجوي . على هذا لابد من تحليل خصائص التباين الجيولوجي والتضاريسي وشيء من ترب المنطقة وصولاً الى الغلاف الجوي ومنه تتضح لنا سمات العناصر المناخية ومدى التأثير الذي تمارسه .

أولاً : جيولوجية منطقة الدراسة :-

يتضح في منطقة الدراسة تركيبين رئيسين هما تركيب حمرين الذي يتضح جنوب شرق المنطقة في حين تكسو شمال شرق المنطقة ترسبات العصر الرباعي في الوقت الذي يتضح فيه تكويني باي حسن والمقدادية شمالاً ، أما التركيب الثاني فهو نفط خانة الذي يتمد حتى إيران وتمر خلاله حقول النفط ، يتضح ضمن هذا التركيب يكوين إنجانة الذي يكون متعرياً على شكل حبيبات وبلورات وبسبب وجود أنكسار نهري في هذا التكوين نتج عدم توافق في سمك تكوين المقدادية . أما إذا مأنعمنا النظر في التتابع الطبقي فيمكن تحديد سمات التطبق من الأقدم الى الأحدث في المنطقة بما يأتي[1]:-

أ - تكوين الفتحة أو ماكان يعرف بالفارس الأسفل (lower faris):- يرجع الى المايوسين الأوسط شمال شرق المنطقة على امتداد الإنكسار العكسي وهو ينقسم الى وحدتين هما السفلى وهي عبارة عن طبقات متتابعة قليلة السمك من المتحجرات والدولومايت والحجر الرملي بلون أخضر فاتح يحتوي على الجبسوم وبلورات سانية خضراء وحمراء . والثانية هي العليا تتكون من سبع دورات تتضح فيها طبقة سميكة من بلورات حمراء وخضراء ، أو بلورات رصاصية تحتوي على الحجر الكلسي أنظر الشكل (1) الآتي .

ب- تكوين أنجانة (upper faris) :- يرجع هذا التكوين الى المايوسين الأعلى ويتكون من الحجر الرملي والحجر الطيني ذي لون بني محمر والقليل من الحجر الغريني والجبس الثانوي ، ويصل سمك الطبقة (0,5 – 30 م .

ج- **تكوين المقدادية (البختياري الأسفل) (lower Bakhtairi)**:- يتخذ هذا التكوين الإمتداد العمودي ويرجع الى البلايوسين والمايوسين الأعلى يشتمل على حجر طيني ورملي مختلف الألوان والحجوم بالأضافة الى تكوينات (pebbles)، تختلف سماكة كرات الطين مابين (0,5 – 15م) ويتراوح الحجر الطيني مابين اللين الى الصلب يمتزج أحيانا مع الغرين ويتراوح سمك هذه الأخيرة مابين (0,5 – 40 م) ، وتتساوى نسبتي الحجر الرملي والصلصالي ، أما سماكة تكوين المقدادية كله نفسها فتصل الى (300 – 1200 م) ويرجع أصلها الى الترسيب الفيضي .

ء- **تكوين باي حسن (البختياري الأعلى) (Upper Bakhtiari)** :- يرجع عمره الى البلايوسين وتمتزج فيه تكوينات المدملكات (Conglomerate) والحجر الطيني الصلصالي والرملي على شكل ترسبات موضعية وهو تكوين صلب الى حدٍ ما ويتراوح سمكه مابين (300 – 1900 م) .

هـ- **ترسبات السهل الرسوبي** :- وهي حديثة التكوين ترجع الى العصر الحاضر (Holocene) تتمثل بتجمعات على ضفتي نهري ديالى والوند ، تتباين مكوناتها مابين الحصى والرمل والغرين والصلصال ويتضح تدرج طبقي دي تحدب مزدوج ، ويصل سمكه (0,5 – 3 م) . هذا بالأضافة الى ترسبات الوديان التي نتجت عن التساقط المطري خلال البلايستوسين وتعرية الترب وهي مزيج من الحصى والرمل والغرين والصلصال .

---

(1) - أمل شوكت جاسم و سالم خليل إسماعيل وزميلاهما ، دراسة هيدرولوجية عن حوض وادي خانقين ، وزارة الموارد المائية / المديرية العامة لحفر الآبار المائية ، 2005 ، ص7 - 8 .

ثانياً : جيومورفولوجية المنطقة :-

تمتاز كل منطقة بأن لها خصائص تحدد سماها التضاريسة وهو شأن منطقة الدراسة الي تنقسم الى وحدتين رئيسيتين هما (وحدات الأصل الطموي أي ترسيبية) والأخرى (وحدات ناتجة عن التعرية) وكالآتي [1] :-

1- **ذات الأصل الطموي الترسيبي** :

أ - **السهل التحاتي** : الذي تطغى سماتة على معظم المنطقة والبعض منها يتضح بالقرب من قدمات الجبال وهي رسوبيات ناعمة تتدرج الى خشنة تتضح جنوب السهل ، بالإضافة الى السهل المزيجي الذي تختلط فيه حبيبات الحصى والرمل والغرين مع الصلصال .

ب- **الأكتاف الطبيعية** :- تتضح بشكل جسور توازي الرواسب الخشنة للنهر ويزداد سمكها بالإقتراب من النهر تقل السماكة بالإنتعاد عن النهر .

ج- **المساطب النهرية** :- هي ترسبات نهرية تتكون من الحصى وحبيبات ناعمة من الرمل الجيري ، قسم من هذه المساطب ترسبت على دورتين أو ثلاث .

ء- الوديان الممتلئة بالرسوبيات الحديثة كالحصى والرمل .

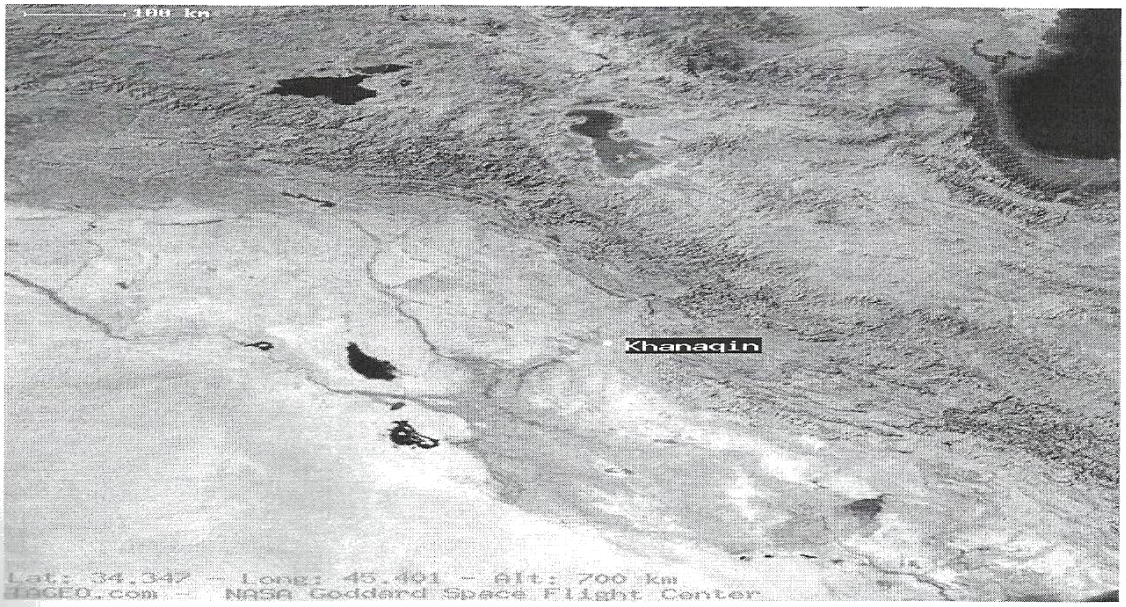
2-ذات الأصل الناتج عن التعرية :

أ – التلال الناتجة عن التعرية والمنحدرات التي تمتاز بكونها مختلفة الأنواع .

ب – الأراضي الشريطية Band Land وهي أشكال نتجت عن أزالة الغطاء النباتي من المنطقة المحيطة . بالإضافة الى ظهور مايعرف بركام السفوح Talus والتي تبدو بشكل جلاميد وصخور متكسرة من مختلف الأحجام تتراكم في نهاية المنحدرات نتجت من تجوية وتفكك أو تحلل الصخور إستقرت أسفل السفوح بفعل الجاذبية [2].

ثالثاً : طوبوغرافية المنطقة :-

يتضح من خلال الصورة (3) أن منطقة الدراسة تقع في وسط العراق ضمن نطاق من الأراضي شبه الملتوية ، على هذا



صورة (3) موقع خانقين ضمن المنطقة شبه الجبلية تحيطها من الشرق والشمال الشرقي مناطق أكثر تضرساً
TAGEO.COM – NASA Goddard space flight center (700 km)

يمكننا تقسيم طوبوغرافية المنطقة لتحليل الخصائص التضاريسية لها وبالتالي يمكن تحديد سمات الحركة للمياه سواء الجوفية أو السطحية وماهية الدور الذي تمارسه على تفعيل أو عدم تفعيل ظاهرة التصحر[1]:-

1- **نطاق التلال والمرتفعات** :- يشكل هذا النطاق حوالي 33% من مساحة القضاء ، ويشمل جميع المرتفعات الواقعة مابين حوض نهر الوند والحدود الإدارية الجنوبية للقضاء من الجنوب ، وشرقي منطقة الدراسة ، بشكل عام يمتد هذا النطاق بإتجاه شمالي غربي جنوبي شرقي (صورة 3) ، وإن كان يكتنفها تموج في إتجاهها . تمثل تلال حمرين أحدى هذه المرتفعات وفي ذات الوقت تمثل في بعض أجزاءها الحدود الإدارية للقضاء ويصل إرتفاعها كمعدل الى 200م ، بالإضافة الى مجموعتين من المرتفعات الممتدة شرقاً والتي تستمر لتتصل فيما بعد بمرتفعات كوردستان ، تتضح بعض المناطق مثل جواراباخ الذي يصل إرتفاعه الى 630م ويمثل أحدى المرتفعات التي أصبحت عاملاً طارداً للسكان .

2- **نطاق سهل النهر** :- يغطي هذا السهل معظم أجزاء مدينة خانقين إبتداءً من الأجزاء الشمالية للمنطقة الواقعة جنوب المنطقة الجبلية ثم يمتد الى جنوب شرق ناحية جلولاء التي تمثل إحدى نواحي خانقين الواقعة الى الجنوب منها ، وعلى الرغم من أن مساحة هذا السهل لاتزيد عن ثلث مساحة القضاء الى أن نسبة السكان فيه تزيد على 60% . لذا يلاحظ بأن الكثافة السكانية قد زادت ووصلت الى 70 نسمة/ كم^2 ، خاصة بعد الحرب التي شهدها العراق عام 2003 ونزوح عدد كبير من السكان الى المنطقة،وهي نسبة تزيد على المناطق التلالية والمرتفعات بما يقرب من (7) مرات إن لم يكن أكثر[2].

3- **نطاق المرتفعات الجبلية شمالي المنطقة** :- تتضح هذه المرتفعات في شمال حوض نهر الوند ، تتباين الإرتفاعات مابين (200 – أكثر من 1000 م) عن سطح البحر ، حيث يصل إرتفاع جبل بمو الى 1760 م وهو بذلك يمثل أعلى قمم القضاء،تقدر نسبة المساحة التي تمثلها المرتفعات من المساحة الكلية للقضاء بحوالي 31% [3] .

الموارد المائية في المنطقة :-

بالإمكان تحديد الخصائص الهيدرولوجية للمنطقة من خلال تحديد أولي للموارد المائية المتاحة في المنطقة ، فبشكل عام يمكن القول بأن الموارد المائية للمنطقة تنقسم الى قسمين رئيسيين ، أولهما الموارد المائية السطحية وثانيهما المتمثل بالمياه الجوفية . كما يمكن أن نحدد الالموارد المائية السطحية للمنطقة بثلاث موارد أساسية هي [4] :-

1- **نهر سيروان (ديالى)** :- يمتد هذا النهر الى الغرب من خانقين إلا أن حكومة إقليم كوردستان إتجهت نحو مشورع تزويد المنطقة بالمياه من هذا النهر بسبب التدهور الذي أصاب المحاصيل الزراعية والنبات الطبيعي والبيئة في المنطقة جراء إنحسار مياه النهر بشكل كبير وبعد الضغوط التي مارسها السكان وتردي نوعية المنتج الزراعي وكذلك إنخفاض مستوى الإنتاج والإنتاجية ، أسهم هذا المشروع برفد المنطقة ببعض إحتياجاتها من الموارد المائية إلا أن الإخلال في النظام البيئي للمنطقة لما يزال واضحاً وهو ماستوضحه الدراسة الحالية ، من خلال تسليط الضوء على طبيعة وخصائص الظاهرة المدروسة .

2- **نهر الوند** :- نهر الوند كان يمثل الرافد الأساسي للموارد المائية للمنطقة والشريان الحيوي للمنتجات الزراعية وللموارد المائية الجوفية فيها قبل الإخلال الذي أصيبت به المنطقة أنظر الصورة (4) التي توضح بشكل جلي

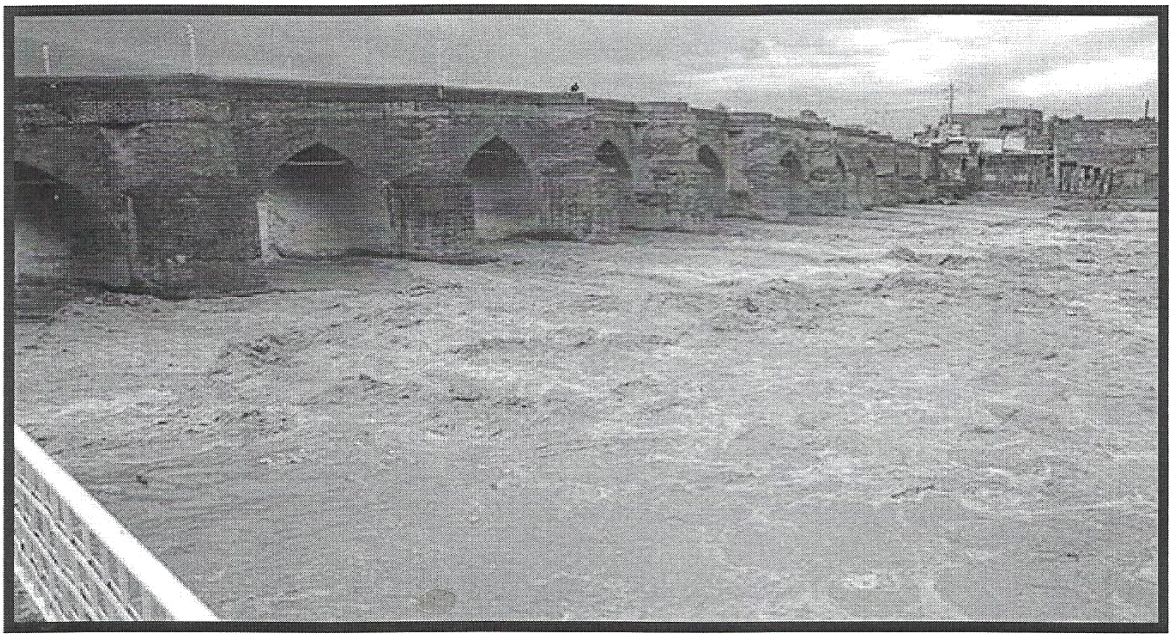
(1) خةبات عةبدوللا ، جوطرافياى عةسكةرى كوردستانى باشوور ، ج. الثالث ، ط2، السليمانية ، 2005، ص 140 .
(2) نفس المصدر ، ص 141 .
(3) نفس المصدر ، ص 141 .

شكل (1) التتابع الطبقي لحوض خانقين

- أمل شوكت جاسم و سالم خليل إسماعيل وزميلاهما ، دراسة هيدرولوجية عن حوض وادي خانقين ، وزارة الموارد المائية / المديرية العامة لحفر الآبار المائية ، 2005 ، ص6 .

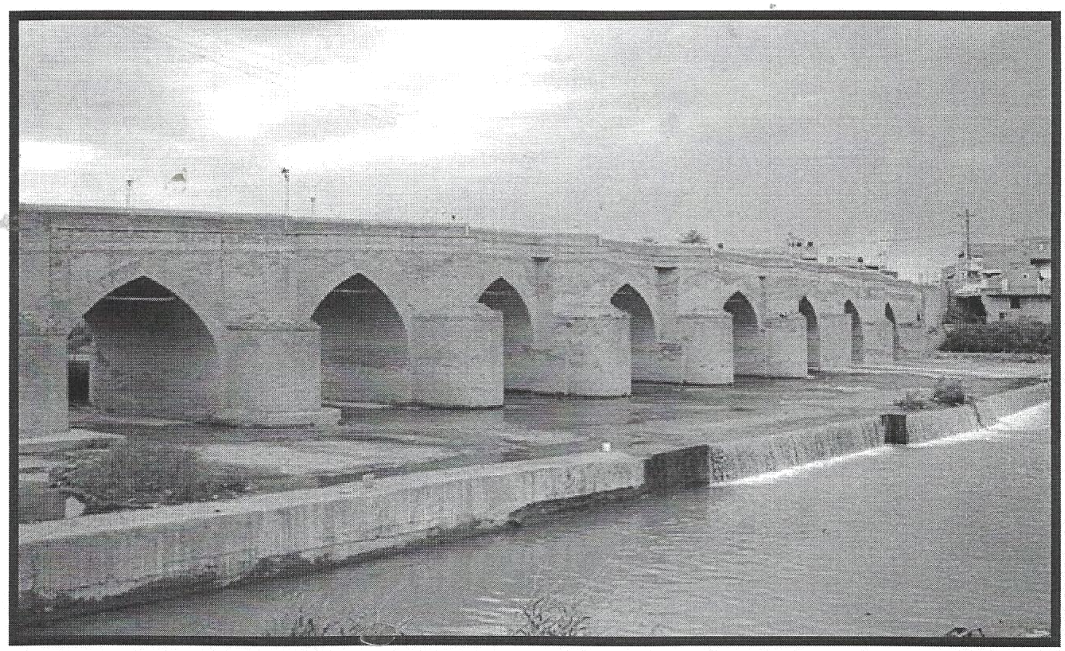
كمية المياه المتدفقة في النهر والتي لايخفى للناظر ومن الوهلة الأولى أن يجد بكل وضوح أنها تعني الكثير للبيئة الطبيعية وكذا للنشاط البشري في المنطقة ، كما أن كمية المياه الواردة كانت تساهم وبخاصة في مواسم

الفيضان على الرغم من المخاطر التي كانت تصحب هذه الظاهرة ، إلا أنها كانت تعمل على تجدد قدرة الترب بما تضيفه من كميات من الأطيان

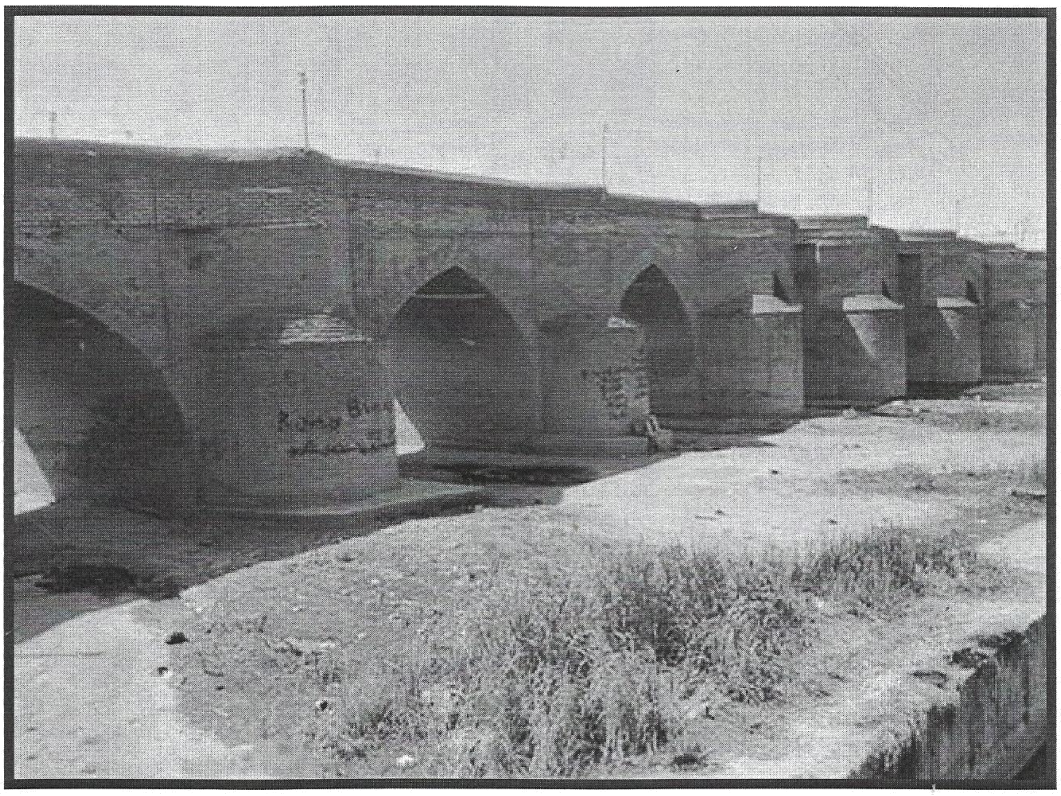


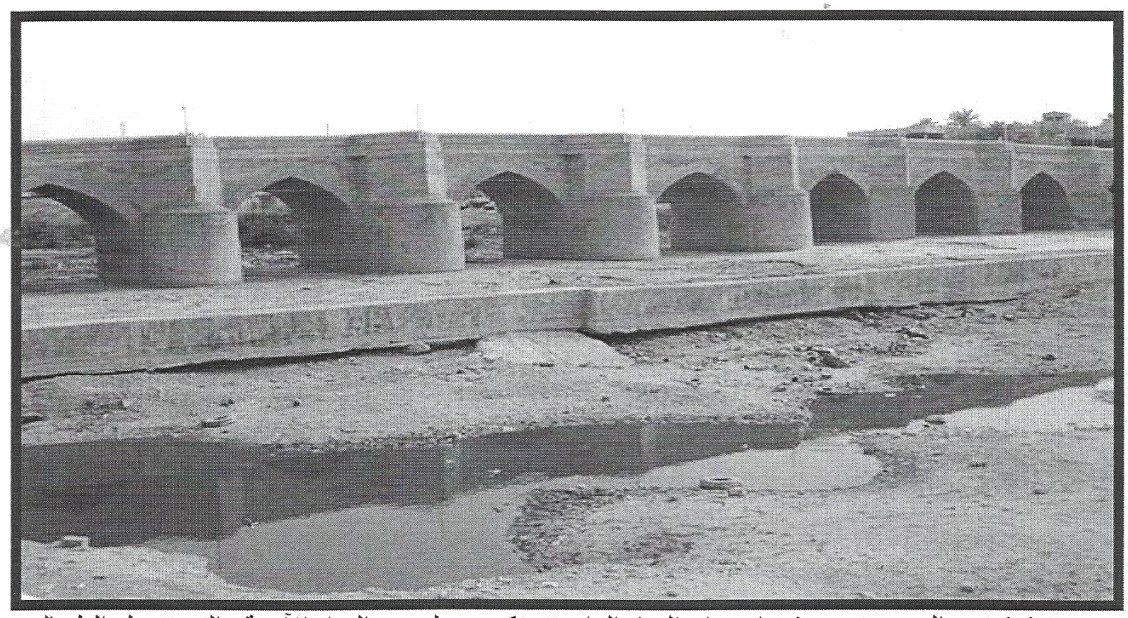
صورة (4) نهر الوند قبل تجفيفهِ ويتضح أن منسوب النهر فائض وحمولته كبيرة من المياه والأطيان

ومن المواد العضوية وغير العضوية التي تحملها معها بذلك كانت تعمل على زيادة مقدار ونسب المواد المعدنية والعضوية للترب مما كان يزيد من القابلية الإنتاجية لها ومن كمية المنتج ويضيف اليها قدرة على تحمل العمليات الزراعية والمزروعات بمختلف أنواعها . إلا أن تلك المرحلة التي يمكن القول أنها كانت تمثل مدة الإزدهار الطبيعي للموارد المائية وللغطاء النباتي بنوعيه الطبيعي والزراعي ، أعقبتها مرحلة الإخلال بالتوازن البيئي الذي نجم عن جملة من المتغيرات التي أضحت عاملاً يمكن القول أنه كارثي يهدد بتدمير البيئة في حيز منطقة الدراسة والذي يعبر عن تواني الإنسان عن دعم بيئته بل بالعكس توجهه نحو تدميرها أن لم يكن بالكامل فإنه جزئي في هذه المرحلة وصولاً الى التدمير الكلي للبيئة الناجم عن التغاضي الذي نشهده حول سياسات دول الجوار في حسر دور وكمية المياه الواردة بحجة إزدياد طلبها أو إزدياد عدد سكانها أو أنها حرة بالتعامل كون مصادر ومنابع هذه المياه تقع في أراضيها هذه كلها أدت بالتالي الى تدهور البيئة ، حيث توضح لنا الصورة (5) إنخفاض كمية الوارد المائي الى نهر الوند مما يؤثر بما لا مجال له من الشك الى التأثير السلبي ليس فقط على حصة الفرد أو النبات الطبيعي والزراعي ، بل يتعداه الى التأثير على المياه الجوفية من حيث الكم والنوع ، لكن المشكلة لم تقف على الإنخفاض بل تجاوزت ذلك وكأن المراد هو بالفعل تدمير البيئة الجغرافية الطبيعية والبشرية للمنطقة حيث إنحسرت مياه نهر الوند بشكل كامل من النهر وهو مايتضح من خلال الصورتين (6و7) ، بل إن مايتضح من خلال الصورة (7) يلفت الإنتباه الى خطورة أكبر الموقف المشار إليه والذي يبدو جلياً للعيان فتكون مثل هذه البرك مؤشر على إمكانية إنتشار بكتريا الإيكولاي (بكتريا القولون) والتي تنتقل الى الإنسان عن طريق المياه ليس المقصود بذلك المياه السطحية لإنها بالأساس أخذت تعاني الأمرين حتى صرخت صرختها النهائيةبالإنتقال الى الرفيق الأعلى علها بذلك تجد ملاذاً آمناً من أيدي البطش البشرية التي لم تأتي على شيء إلا جعلته رماداً ، حري بنا هنا أن



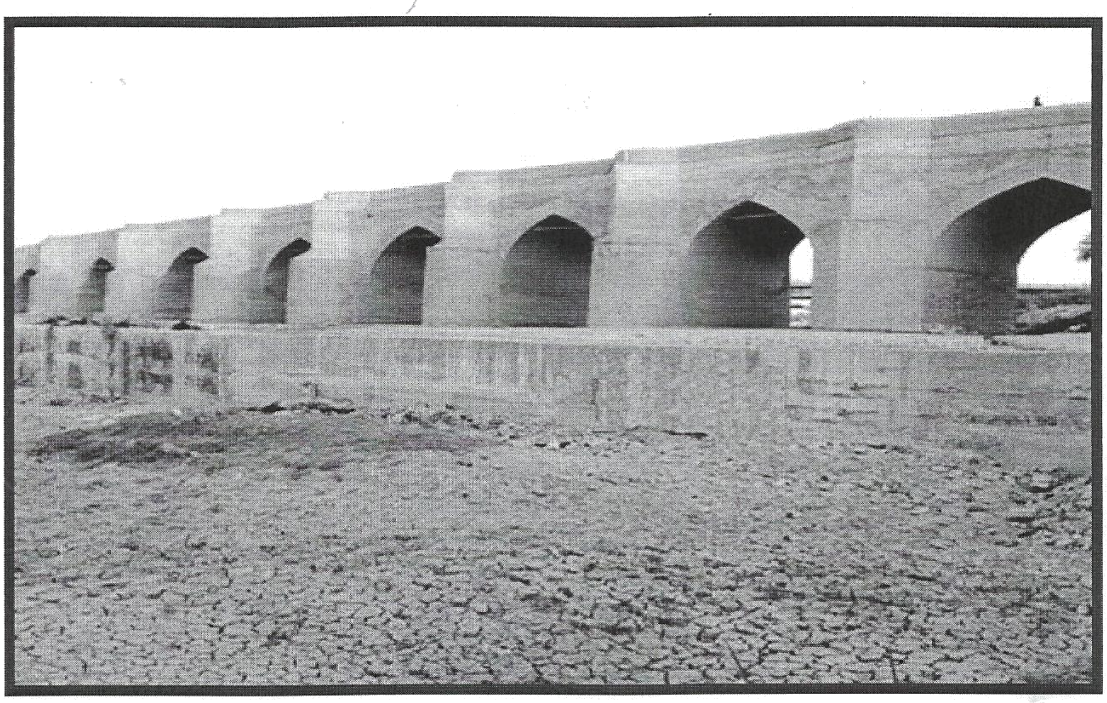
صورة (5) نهر الوند ويتضح فيه إنحسار كمية المياه الواردة وإنخفاض واضح في مقدار التصريف المائي





صورة (7) نهر الوند ويتضح فيه إنحسار المياه الواردة وتكون برك من المياه الآسنة والتي تحمل الطحالب والفطريات والبكتريا

نبين أن هذه الصور (الجفاف) ليست بتواريخ بعيدة بل ترجع الى عام (2010) ، إلا أن الصورة (9) توضح لنا أن الترب وبسبب من الجفاف فقد تعرضت للتفكك كونها ترب طينية وبالتالي سوف يؤثر ذلك على تذرية الرياح للترب وبالتالي إنتشارها على مساحة أوسع كونها خفيفة وصغيرة الحجم مما على الرياح حملها . لذا نحول الآن أن نسلط الضوء بشكل



صورة (9) نهر الوند ويتضح فيه إنحسار المياه الواردة تماماً وتكون التشققات الطينية

أكثر دقة على الخصائص الهيدروليكية لمنطقة الدراسة والتي تتيح لنا تحديد نظم الحركة للمياه وإتجاهاتها وتأثير ذلك على خصائصها . أما المصدر الثاني للموارد المائية فهي المياه الجوفية ، ومن المعروف أن الموارد المائية الجوفية ترتبط بشكل وثيق بعملية التعويض ، فإن كانت العملية على مستوى جيد كانت المياه

سواء من حيث الكم أو النوع جيد ، أما إن كانت عملية التعويض ضعيفة فإن كمية ونوعية المياه ستكون عرضة للتدهور ، وهذا حاصل مع سبق الإصرار والترصد في منطقة الدراسة .

هيدرولوجية المنطقة :-

سبق وأن بينا بأن المنطقة تعاني من التجفيف المقصود ويبدو أن تأثيراتها شملت نهر الوند بالكامل وعليه فإن الحديث عن نهر الوند يقودنا الى نتيجة واحدة أن النهر وهو المورد المائي السطحي الرئيس جاف ، وقبل أن ننتقل الى المياه الجوفية ونناقشها بإستفاضة لابد من الإشارة الى أن مياه الأمطار تمثل مصدراً آخر للموارد المائية سنأتي على ذكره في حينه . تمتاز المياه الجوفية في أية منطقة بتباين كمية ونوعية التصريف والمياه الموجودة فمنها مايصلح للشرب ومنها ماهو صالح لإستخدامات معينة ، معتمداً على جملة عوامل منها العمق ونوعية التراكيب الخازنة والعمر ومقدار السحب ...الخ . وهنا لابد من تحديد الطبقات الخازنة للماء [1] :-

1-ترسبات العصر الثلاثي تكوين باي حسن والمقدادية (البختياري الأعلى والأسفل) :- وتتمثل بالمرتفعات التي تحيط بخانقين ، تمتاز هذه المناطق بوفرة المياه وجودة النوعية عدا بعض المناطق ، وتتراوح أعماق آبارها مابين (20 – 100 م) ، وهي أعمق من تلك الآبار التي يتم حفرها في الترسبات الحديثة ، وتمتاز تكوينات المنطقة بأنها تشمل (الحجر الرملي والحصى والغرين والصلصال والحجر الجيري ، حيث يمتاز هذا الأخير بوجود تشققات تسمح بتوغل المياه الجوفية .

2-ترسبات العصر الرباعي :- تتضح في الحوض المساطب النهرية والأكتاف النهرية ، بالإضافة الى ترسبات نتجت بفعل النهر والحمولة التي كان يحملها معه بخاصة أثناء مواسم الفيضان ، بالإضافة الى وجود مناطق بقعية صغيرة تمثل ترسبات طينية ورملية ، مع ذلك تمتاز مياهها بالصلاحية للشرب وللزراعة .

3- **تكوين باي حسن والمقدادية (البختياري الأسفل والأعلى)** :- تتضح في المرتفعات التي سبق وبينا بأنها تعود الى العصر الثلاثي متمثلة بالمرتفعات التي تحيط المنطقة ، تمتاز آبارها بكونها أعمق من تلك التي تم حفرها في الترسبات الأحدث تكويناً ، وفي بعض الأحيان تكون انتاجية الآبار أعلى حيث تصل (7لتر/ثا) ، وملوحتها أقل خاصة التي حفرت في البختياري الأعلى ، ويتراوح سمك الطيقة المائية (50 – 100 م) وملوحتها (1000 جزء/مليون) .

4-تكوين إنجانة :- يقع التكوين شمال غرب منطقة الدراسة بشكل طية تسمى (ثلةكانة) تمتاز نوعية المياه في هذا التكوين بعدم صلاحيتها بشكل واضح للشرب ، ويرجع السبب الى الطبيعة الصخارية التي تتكون من الحجرين الرملي والطيني والحاوية على الجبس ، كما أن نسبة الملوحة تصل (1750جزء/مليون) بالإضافة الى ضعف معامل الناقلية الذي يؤدي الى قلة سرعة تداور وحركة المياه وبالتالي ازدياد ملوحتها أنظر الخارطة (2) .

يمكن للجدول (1) الذي يبين قيم الحدود المتوسطة والعليا المسموح بها للشرب من قبل منظمة الصحة العالمية أن تحدد لنا مدى الصلاحية ودرجة الفائدة التي يمكن الحصول عليها من مياه المنطقة الجوفية ، وبالمقارنة مع الجدول (2) اللاحق يتضح عدم صلاحية المياه للشرب ، في حين يوضح الجدول (3) صفات وتراكيز بعض العناصر المعدنية في عينات عشوائية من منطقة الدراسة والتي توضح التدهور الكبير الحاصل في نوعية المياه الجوفية للمنطقة ، وهنا يرجع السبب الرئيس في التركيز على المياه الجوفية كونها تمثل أهم مورد للمياه الجوفية في المنطقة على الرغم من قيام حكومة إقليم كوردستان

بشق قناة من نهر سيروان (ديالى) لإمداد المنطقة بجزء من الإحتياجات المائية المطلوبة ، مع ذلك لاتغطي الكمية المأخوذة إلا جزء قليل من هذه الحاجة وبالتالي تبقى المياه الجوفية صاحبة الحضوة والريادة في توفير المياه جزء من كمية المياه

---

(1) - أمل شوكت جاسم و سالم خليل إسماعيل وزميلاهما ، مصدر سابق ، ص12 - 13 .

المطلوبة.بشكل عام أظهرت دراسة شوكت وزملاؤها أن نسبة الأملاح المذابة في الآبار المدروسة تراوحت مابين(500–3500 جزء / مليون) وهذا يعني أن مياه منطقة الدراسة متوسطة الملوحة ، وبالإستناد الى المعايير التي توضح المياه العسرة فإن مقدار العسرة ينقسم الى درجات بحسب القيم وهي (يسر عندما تكون العسرة الكلية مابين صفر–75جزء/ مليون ، وعسر نسبي 75 – 150 ، عسر 150 – 300 وأخيراً عسر جداً >300) ، وفي دراسة شوكت بينت الباحثة أن

جدول (1) معيار منظمة الصحة الدولية لمياه الشرب

ت	المادة	متوسطها ملغم / لتر	الحد الأعلى ملغم / لتر
1	الرواسب العالقة	250	750
2	اللون	5وحدات	--
3	العكورة	5	25
4	الطعم	--	--
5	البروم	اقل من 0,5	1
6	الحديد	0,3	1
7	المنغنيز	0,1	0,5
8	النحاس	1	15
9	الكالسيوم	75	200
10	المغنيسيوم	50	150
11	الكبريتات	200	400
12	الكلور	200	650
13	الزرنيخ	--	0,05
14	الكادميوم	--	0,01
15	السيانيد	0,2	0,05
16	الرصاص	--	0,1
17	الزئبق	--	0,001
18	السيلنيوم	--	0,01
19	PH	8,5 – 7,6	لايقل عن 6,5 ولايزيد على 9,2
20	BOD	3	4
21	Na الصوديوم	--	200
22	K البوتاسيوم	--	3 -- 2
23	نترات	--	50
24	الفوسفات	--	2
25	الكروم	--	0,05
26	الرصاص	--	0,05
27	الألمنيوم (الفافون)	--	0,2

- د.مهدي محمد علي الصحاف ود.وفيق حسين الخشاب ود.باقر أحمد كاشف الغطاء ، علم الهيدرولوجي ، مطابع جامعة الموصل ، 1983 ، ص 297 .
- هيوا صالح احمد ، ئاو طةوهةرى ذيانة ، مجلة زانستى ستردةم ، العدد 19 ، 2003 ، ص 89 .

نسبة العسرة الكلية تتراوح مابين (140 – 760 جزء / مليون) [1]. عليه فإن بالإمكان القول أن العسرة في مياه منطقة

(1) المصدر السابق ، ص 24 .

الدراسة تقع مابين مستوى العسر والعسر جداً . توضح الخارطة (2) التوزيع الجغرافي لخطوط تساوي الأملاح في منطقة
الدراسة وبالإستناد الى ماورد ضمن التصنيف السوفيتي بأن المياه التي تصل كمية الأملاح فيها مابين1000 – 2000 جزء / مليون ، وعند إجراء مقارنة مع بيانات الخارطة (2) يتضح بأن المياه المتاحة تقع ضمن الحدود المجازف بها .

جدول (2) بعض سمات المياه الجوفية في المنطقة

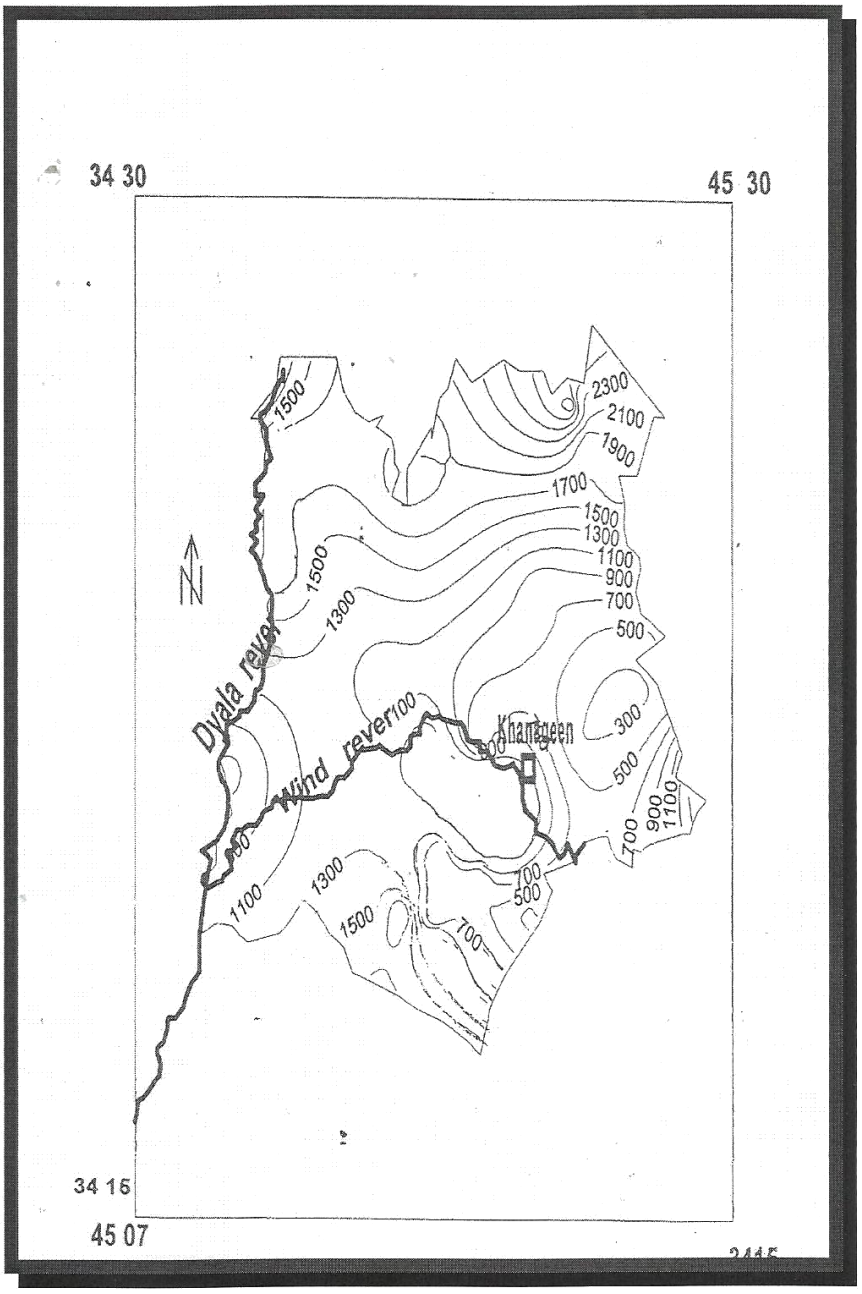
عمق البئر		التوصيلة الكهربائية.E.Cميكروموز/سم	معدل تصريف البئر(لتر/ثا)	الطبقة المائية المخترقة
المدى	العدد			
20<	6	840-785	6,056	العصر الرباعي / المساطب
30-21	14	2630-500	2,475	العصر الرباعي / الأكتاف
40-31	14	3100-650	5,192	ترسبات العصر الرباعي
50-41	6	3300-594	5,403	ترسبات العصر الرباعي
60-51	9	3830-620	3,595	تكوين باي حسن
70-61	5	3781-1005	5,259	باي حسن والمساطب النهرية
80-71	5	2117-1260	6,647	باي حسن والمساطب النهرية
90-81	1	900	4,444	ترسبات العصر الرباعي
100-91	1	----	3,263	ترسبات المقدادية وباي حسن
100>	2	2900-480	3,564	ترسبات المقدادية وباي حسن

- أمل شوكت جاسم و سالم خليل إسماعيل وزميلاهما ، دراسة هيدرولوجية عن حوض وادي خانقين ، وزارة الموارد المائية / المديرية العامة لحفر الآبار المائية ، 2005 ، ص 14 .

جدول (3) عينات عشوائية لآبار من المنطقة توضح بعضاً من السمات التي تتمتع بها المياه الجوفية في المنطقة

اسم البئر	PH	E.C. ميكروموز/سم	TDS	Ca	Mg	Na	K	Cl	Co3	Hco3	So4	Error %
علي السعدون	8,33	1320	61,92	30,9	25	97,3	38	64	صفر	800	68	6,8
علي خان	8,17	1958	1500	60,0	25	90,3	1015	44	=	240	148	2,36
محمد عزيز	8,31	1017	850	36,0	202	89,7	11	64	0,2	300	90,8	4.44
الدراوشة	8,33	1163	880	41,5	22	74,2	20	669	صفر	400	56,60	3,96
علي مراد	8,22	1756	1173	25,0	18	102,9	55	38	صفر	400	90,00	5,27
كريم رحيم	8,25	1691	1202	48,0	20,3	90,3	700	48,9	0.07	1100	95	3,12
ملا رحمن	8,19	1596	1220	49,5	66,4	61,0	1030	109,7	صفر	1200	81	3,9

- أمل شوكت جاسم و سالم خليل إسماعيل وزميلاهما ، دراسة هيدرولوجية عن حوض وادي خانقين ، وزارة الموارد المائية / المديرية العامة لحفر الآبار المائية ، 2005 ، ص 20 .



خارطة (2)
التوزيع الجغرافي لخطوط تساوي الملوحة في منطقة الدراسة

- أمل شوكت جاسم وآخرون ، دراسة هيدرولوجية عن حوض وادي خانقين ، وزارة الموارد المائية / المديرية العامة لحفر الآبار المائية ، ٢٠٠٥ ، ص ١٨ .

الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة :-

ترتبط ظاهرة التصحر ممثلة صفة مرادفة لتراجع يصيب قدرات العناصر المناخية في منطقة معينة ، وعلى الرغم من أن الأنماط التي تتخذها الظاهرة تتجاوز العشرة أنماط إلا أن الإلمام بكل أنماط الظاهرة ومن جميع الجوانب في بحث واحد ليس صحيحاً لأن مثل هذه المحاولة توقع الباحث في خطأ يقوده الى تعميم الحالة دون التخصيص الدقيق في تحليل سماتها وبالتالي مناقشتها بشكل صحيح . محاولتنا هذه تنطوي على كشف الجوانب الطبيعية المتصلة بالمناخ في منطقة الدراسة وماهية الدور الذي تأخذه عناصره في رسم صورة الظاهرة في المنطقة ، الأمر الذي يتطلب تحليل خصائص العناصر المناخية في المنطقة .

درجة الحرارة :-

درجة الحرارة عبارة عن معيار لقياس كمية الحرارة المتوفرة في هواء منطقة معينة ، وبالتالي فإن إزدياد أو تناقص قيمة هذا المعيار يحدد صفة الحرارة السائدة في المنطقة ، ومن خلال الجدول (4) الذي يوضح معدلات درجة الحرارة في القضاء يمكن أن نتوصل الى تحديد الصفة التي تتخذها سواءً كان ذلك شهريا أم فصلياً أم سنوياً . يتضح من الجدول بأن كميات الإشعاع الشمسي تزداد تدريجياً بالإتجاه نحو أشهر فصل الصيف يرافقها على التوالي إزدياد معدلات درجات الحرارة الذي يصل في شهري تموز وآب (35,1 و 34,3 م°) على التوالي ، في حين تنخفض الى (10,9 و 9,1 م°) في شهري ك1 وك2 ، على التوالي ، وبالتالي يكون المدى الحراري حوالي (24,7 م°) وهذا يشير الى التباين الواضح مابين شهر وآخر وبالمقابل نجد بأن كميات الأمطار تباينت مابين (55 – 62 ملم) في الأشهر ك1 و ك2 وشباط ، مقابل إنعدامها كليا خلال الأشهر تموز وآب وأيلول ، لكن اللافت للنظر أن سرعات الرياح تزداد بالإتجاه نحو الأشهر الحارة من السنة ، وعلى الرغم من أن التباين ليس بالكبير وكذا السرع ليست بالمعدلات العالية ، إلا أن المهم أن سرعاتها تزداد مع تزايد درجات الحرارة وتناقص كميات التساقط المطري الى حد الإنعدام ، ولكن يجب كذلك ألا نغفل أن لإتجاه الرياح السائدة على المنطقة تأثير كبير في نقل الحرارة والتربة مما له أثر في تأثير الظاهرة المدروسة ، حيث تسود الرياح الجنوبية على منطقة الدراسة محتلة المرتبة الأولى في جميع فصول السنة ، تليها ثانية الجنوبية الجنوبية الغربية ، فثالثة الجنوبية الشرقية ، أما باقي الإتجاهات فقد جاءت بالمرتبة الرابعة ، وهذا يقودنا الى نتيجة مفدها أن الرياح قادمة من إتجاه جاف بعيد عن تأثيرات الرطوبة ، على وجه الخصوص تلك التي تهب خلال أشهر الصيف [1]. بمقارنة الجدول (4)مع الجدول (5) الذي يوضح كميات التساقط المطري في المنطقة للمدة (2001 – 2009) ، نجد بأن كمية الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة تقل حتى عن أدنى حد سجل قبل عام (2000) ، السبب في ذلك يعود الى أن تأثير الرياح الرطبة أخذ بالتناقص نتيجة لإرتفاع معدلات درجات الحرارة وكذلك إنشاء مشاريع الإستمطار الصناعية مما يقلل من نسبة الرطوبة الواصلة مع الغيم بالإضافة الى موقع العراق الحوضي الذي ساهم في هبوط الهواء وزيادة قابليته على حمل بخار الماء ، كما أن مساهمة الخصائص المحلية في رفد المنطقة بالرطوبة قلت بدرجة كبيرة جداً بسبب الجفاف الذي أصاب بهر الوند وقلة الغطاء النباتي الطبيعي في المنطقة ساهم في إزدياد تأثير ظاهرة الإحتباس الحراري وباتالي فإن الغيوم التي تصل تجد أمامها طبقة هوائية حارة ، لاتساعد على تساقط الأمطار بل بالعكس تحث الهواء على زيادة قدرته على حمل بخار الماء لمدد أطول.كما يوضح الجدول(5)بأن كمية الأمطار الكلية قد إنخفضت خلال السنوات العشر الأخيرة فبلغت 181,3ملم

---

[1] ليث محمود محمد الزنكنة ، أثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق ، أطروحة دكتوراه (غيرمنشورة) ، جامعة بغداد / كلية الآداب / قسم الجغرافيا ، 2006 ، ص76 – 82 .

جدول (4) معدلات درجات الحرارة في منطقة الدراسة للمدة 1961 – 2000

الأشهر / العنصر	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			المعدل
	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	
الإشعاع الشمسي / ملي واط	210	243	341	451	518	607	694	681	631	516	383	258	460
درجة الحرارة / م°	10,9	9,1	11,1	15,2	20,8	27,4	32,1	35,1	34,3	30,4	24,1	16,2	22,2
الرياح (م/ثا)	2,1	2,3	2,6	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	2,4	2,2	2,3	2,1	2,5
الأمطار/ ملم	55	62	62	53	39	14	0,3	صفر	صفر	صفر	10	40	335,3

- ليث محمود محمد الزنكنة ، أثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق ، أطروحة دكتوراه (غيرمنشورة) ، جامعة بغداد / كلية الآداب / قسم الجغرافيا ، 2006 ، ص 92 .

جدول (5) يوضح قيم كميات الأمطار الساقطة على المنطقة خلال المدة (2001 – 2009) بالملم

الأشهر / السنوات	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	المجموع
2001	68,8	5,7	--	--	--	--	--	--	--	--	3,8	9,1	88,4
2002	--	76,3	41,2	54,3	55,6	--	--	--	--	--	--	---	127,4
2003	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2004	21,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	77,4	99,1
2005	51,4	59,4	33,8	85,7	19,8	9	--	--	--	--	--	--	223,1
2006	4,3	58,2	65,6	16	50	1,2	--	--	--	--	16,8	19,2	231,3
2007	11,6	86,9	48,5	7,7	64,2	4	--	--	--	--	--	--	222,9
2008	3,4	45,9	27,1	8,3	78	37,8	--	--	--	--	--	--	200,5
2009	9,9	16	15	20,6	24,9	1	--	--	--	0,7	16,5	17,8	122,4
المعدل	21،4	43,55	28,9	24,1	36,6	6,6				01	4,6	15,4	164,4 / 181,3

- وزارة الزراعة ، دائرة زراعة خانقين ، بيانات غير منشورة .

أي بفارق (154ملم) عما كان عليه الوضع سابقاً هذا بالنسبة لتناقص الكميات السنوية ، أما فيما يخص معدل كميات الأمطار الساقطة خلال السنوات العشر جميعاً فقد بلغ (164,4ملم) وهنا يزداد وضوح التناقص عن معدل السنوات ال(40) الواردة في الجدول (4) حيث بلغ الفارق (170,9ملم) ، معنى ذلك أن الفاقد المائي للمنطقة بلغ كمعدل (162,45ملم) ، الواضح بأن تناقص كمية المياه السطحية الرئيسة متمثلة بنهر الوند وتراجع كميات الأمطار الساقطة بمقدار (160ملم) تقريباً ، يصحبها معدلات عالية لدرجات الحرارة صيفاً ، الذي يمتاز بطوله في المنطقة ، الذي والحمد لله إزداد طولاً بفضل السياسات المائية للدول المجاورة التي وصلت حد التجفيف ، أدى الى إرتفاع في قيم معدلات التبخر ، بالتالي فإن كفاءة التساقط المطري تتراجع لامحالة .

أما فيما يخص التبخر فأن هنالك علاقة تربط مابين درجات الحرارة وكمية التبخر فعندما تكون درجة الحرارة (10 م°) تصل كمية التبخر(9,41 غم/م^3) وعندما تكون (35م°) تصل كمية التبخر حوالي (40 غم/م^3) [1] . في حالة منطقة الدراسة نجد بأن أقل معدل لدرجة الحرارة سجل في كانون الثاني وبلغ (9,1 م°) أي

جدول (4) معدلات درجات الحرارة في منطقة الدراسة للمدة 1961 – 2000

الأشهر / العنصر	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			المعدل
	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	
الإشعاع الشمسي / ملي واط	210	243	341	451	518	607	694	681	631	516	383	258	460
درجة الحرارة / م°	10,9	9,1	11,1	15,2	20,8	27,4	32,1	35,1	34,3	30,4	24,1	16,2	22,2
الرياح (م/ثا)	2,1	2,3	2,6	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	2,4	2,2	2,3	2,1	2,5
الأمطار/ ملم	55	62	62	53	39	14	0,3	صفر	صفر	صفر	10	40	335,3

- ليث محمود محمد الزنكنة ، أثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق ، أطروحة دكتوراه (غيرمنشورة) ، جامعة بغداد / كلية الآداب / قسم الجغرافيا ، 2006 ، ص 92 .

جدول (5) يوضح قيم كميات الأمطار الساقطة على المنطقة خلال المدة (2001 – 2009) بالملم

الأشهر / السنوات	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	المجموع
2001	68,8	5,7	--	--	--	--	--	--	--	--	3,8	9,1	88,4
2002	--	76,3	41,2	54,3	55,6	--	--	--	--	--	--	---	127,4
2003	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2004	21,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	77,4	99,1
2005	51,4	59,4	33,8	85,7	19,8	9	--	--	--	--	--	--	223,1
2006	4,3	58,2	65,6	16	50	1,2	--	--	--	--	16,8	19,2	231,3
2007	11,6	86,9	48,5	7,7	64,2	4	--	--	--	--	--	--	222,9
2008	3,4	45,9	27,1	8,3	78	37,8	--	--	--	--	--	--	200,5
2009	9,9	16	15	20,6	24,9	1	--	--	--	0,7	16,5	17,8	122,4
المعدل	21،4	43,55	28,9	24,1	36,6	6,6				01	4,6	15,4	164,4 / 181,3

- وزارة الزراعة ، دائرة زراعة خانقين ، بيانات غير منشورة .

أي بفارق (154ملم) عما كان عليه الوضع سابقاً هذا بالنسبة لتناقص الكميات السنوية ، أما فيما يخص معدل كميات الأمطار الساقطة خلال السنوات العشر جميعاً فقد بلغ (164,4ملم) وهنا يزداد وضوح التناقص عن معدل السنوات ال(40) الواردة في الجدول (4) حيث بلغ الفارق (170,9ملم) ، معنى ذلك أن الفاقد المائي للمنطقة بلغ كمعدل (162,45ملم) ، الواضح بأن تناقص كمية المياه السطحية الرئيسة متمثلة بنهر الوند وتراجع كميات الأمطار الساقطة بمقدار (160ملم) تقريباً ، يصحبها معدلات عالية لدرجات الحرارة صيفاً ، الذي يمتاز بطوله في المنطقة ، الذي والحمد لله إزداد طولاً بفضل السياسات المائية للدول المجاورة التي وصلت حد التجفيف ، أدى الى إرتفاع في قيم معدلات التبخر ، بالتالي فإن كفاءة التساقط المطري تتراجع لامحالة .

أما فيما يخص التبخر فأن هنالك علاقة تربط مابين درجات الحرارة وكمية التبخر فعندما تكون درجة الحرارة (10 م°) تصل كمية التبخر(9,41 غم/م^3) وعندما تكون (35م°) تصل كمية التبخر حوالي (40 غم/م^3) [1] . في حالة منطقة الدراسة نجد بأن أقل معدل لدرجة الحرارة سجل في كانون الثاني وبلغ (9,1 م°) أي

أن التبخر في هذا الشهر يصل حوالي (9 غم/م^3) وأعلى معدل كان في تموز فبلغ (35,1 م°) ، أي أن مقدار التبخر يمكن أن يصل الى حوالي (40 غم/م^3) وبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة (22,2 م°) ، واواقع فإن كمية التبخر ولو قيست بالملم ، مع ذلك فإنها معبرة عن قيم ودى التأثير ، ففي كانون الثاني بلغ التبخر في خانقين (52ملم) وفي تموز بلغ (500ملم) ، مقابل كمية أمطار بلغت (21,4ملم) في كانون الثاني ، و(صفرملم) في تموز ، وهذا يعني عجزاً بالغ الخطورة في موازنة الإحتياجات المائية ، يصحبه إنعدام المياه السطحية لنهر الوند بسبب سياسة التجفيف التي تنتهجها ايران .

التصحر (Desertification) :-

تختلف تعاريف ظاهرة التصحر فالبعض يريد بها تعرض الأقاليم شبه الجافة وبعض الأقاليم شبه المطيرة الى تدهور بيئي يؤدي الى زيادة تكرار فترات الجفاف ، ولايقصد به الزحف الصحراوي نحو الأراضي الخضراء بل هو تعرض الأراضي الخصبة الى التعرية الشديدة بحيث يقترب مظهرها من الصحراء ، وبالإمكان تقدير حدود التصحر من خلال مقارنة خرائط استعمالت الأرض او الصور الجوية خلال مدد متعاقبة [2] .

يعود بزوغ مفهوم التصحر الى عام حيث أصدرت الأمم المتحدة قرارين أولهما دعوة عامة للأهتمام بلدراسات التي تعنى بالتصحر ، والثاني قرار بعقد مؤتمر دولي عن التصحر عام 1977 ، وتم في نيروبي / كينيا (8/29 – 1977/9/9) حيث كان مفهوم التصحر البديل لكلمات منها زحف الصحراء ، أي بمعنى تدهور الأرض المنتجة والتي تقع خارج حدود الصحارى فتتدنى قدرتها على الإنتاج ، ويتضح مظهر التدهور بشكل بقع متباعدة لاتلبث أن تزداد مساحة ، منها انجراف الترب وانخفاض الخصوبة [3] . كما يعرفها البعض الآخر بأنها عملية تؤدي الى إكتساب نباتات المناطق شبه الجافة وتربها للخصائص الصحراوية بدرجة اكبر نتيجة لفعل الإنسان ، والتصحر مثال على التغير البيئي ناتج عن الترابط بين الطبيعة والإنسان والتي تؤثر في تشكيل سطح الأرض ،ويصحبها تأثير التعرية ، مايؤدي الى قلة خصوبة التربة ، وبالتالي تقل قابليتها الإنتاجية [4] . كما أن الأنماط التي يتخذها التصحر والتي يمكن أن تكون مؤشراً أو دليلاً على وجود التصحر ، لاتتمثل بحركة الكثبان الرملية فحسب بل تشمل مدى أوسع نطاقاً يمكن تحديدها من خلال الجدول(6) الآتي [5] .

---

(1) د.إبراهيم إبراهيم شريف ، جغرافية الطقس ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد , 1991 , ص 241 .

(2) أ.د. إمحمد عياد مقيلي ، مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لهما ، سلسلة دراسات المخاطر الطبيعية ، الكتاب الأول ، دار شموع الثقافة ، ليبيا / الزاوية ، 2003 ، ص 107 .

(3) د.محمد عبد الفتاح القصاص ، التصحر : تدهور الأراضي في المناطق الجافة ، عالم المعرفة (24) ، فبراير 1999 ، ص 5 – 6 .

(4) Edward F.Bergman and William H.Renwick , Introduction to geography : people , places and environment ,Forth Edition , Person Prentice Hall ,USA , 2008 , P.132 .

(5) د.محمد عبد الفتاح المصدر السابق ، ص 92 .

الجدول (6) يوضح مؤشرات التصحر في أية منطقة

ت	طبيعة المؤشر
1	**أولاً : المؤشرات الفيزيائية**
2	تناقص أعماق الترب
3	تناقص في المحتوى العضوي للترب
4	تناقص خصوبة الترب
5	نشوء قشرة صلبة على سطح الترب
6	إزدياد مقادير الترب في الهواء وإزدياد تكرار العواصف الغبارية
7	إزدياد تكون الكثبان الرملية
8	تملح الترب أو أن تتحول التي ترب قلوية
9	إنخفاض المستوى النوعي للمياه الأرضية وتناقص كمياتها
10	إنخفاض المستوى النوعي للمياه السطحية وتناقص كمياتها
11	تغير يطرأ على نسب العاكسية الأرضية (الألبيدو)
12	**ثانياً : المؤشرات النباتية**
13	تناقص مساحة الغطاء النباتي
14	تناقص كمية الكتلة الحيوية فوق سطح الأرض
15	تناقص حجم المحصول
16	تغير يطرأ على الأنواع النباتية الرئيسة من حيث التوزيع والكم
17	فشل بعض الأنواع من النمو
18	**ثالثاً : المؤشرات الحيوانية**
19	تغير يطرأ على الأنواع الرئيسة من حيث التوزيع والكم
20	تغير يطرأ على عدد الحيوانات المستأنسة
21	تغير في تركيب القطيع
22	تناقص الأناج الحيواني
23	**رابعاً : المؤشرات الإجتماعية والإقتصادية**
24	تغير يطرأ على إستخدام الأرض وإستخدام الماء
25	تغير يطرأ على أنماط المستوطنات البشرية / هجرة السكان
26	تغير يطرأ في المقاييس البيولوجية للسكان
27	تغير يطرأ على أحوال الصحة العامة
28	إزدياد التوتر في العلاقات الإجتماعية بين سكان المنطقة

- محمد عبد الفتاح القصاص ، التصحر : تدهور الأراضي في المناطق الجافة ، عالم المعرفة (24) ، فبراير 1999 ، ص 92 .

ومن خلال تحليل الجدول (7) الآتي يتضح لنا بأن خصوبة التربة تتناقص يستدل على ذلك من خلال إنخفاض كمية الإنتاج ومن مراجعة الصورة (3) نجد بأن مساحات الأراضي الجرداء التي تحيط المنطقة واسعة وتمتاز المنطقة

الجدول (7) يوضح المساحة الزراعية بالدونم وإنتاجية بعض المحاصيل الزراعية

المحصول / السنة	الباقلاء		الشلغم		الفجل		البصل الأخضر		الباميا		لوبياء	
	مس	انتاجية	مس	انتاجية	مس	انتاجية	مس	انتاجية	مس	انتاجية	مس	انتاجية
2000	600	1000	50	1500	40	1000	140	1500	100	500	200	400
2002	600	950	50	1000	40	1000	135	1000	120	700	140	700
2004	975	850	50	1200	40	900	150	1100	150	700	140	650
2006	570	900	50	1000	50	900	160	1000	120	700	130	600
2007	600	1000	50	900	50	800	150	900	120	500	200	400
2009	670	1000	50	1000	60	900	140	900	130	400	220	400

- الباحث بالإستناد الى بيانات غير منشورة لمديرية الزراعة في خانقين

بإنفتاحها من جهة الجنوب مما يزيد من سرعة الرياح القادمة من هذا الإتجاه والتي تكون محملة بالأتربة والغبار كونها قدمة من مناطق جافة خاصة خلال الصيف الطويل ، مقابل ذلك تنتشر في شمال وشرق المنطقة حواجز تضاريسية تمثل عائقاً أمام الرياح من التقدم بنفس السرع فتتباطىء مما يقلل من قدرتها على حمل الغبار والتراب العالقين وبالتالي تزداد كمية الأتربة المترسبة في المنطقة المدروسة وتزداد عملية إنتشار الكثبان الرملية وخاصة بالإتجاه من نحو جلولاء بسبب جفاف التربة وتفككها وسرعة الرياح وعدم وجود مصدات وقلة كثافة الغطاء النباتي وتبعثره وهو سمة أخرى نستدل منها على إنتشار ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة . معنى ذلك أن التربة تكون جافة ، وبما أنها ترب رسوبية فيضية المنشأ ، لذا تكون مفككة وبالرجوع الى التكوينات لجيولوجية للمنطقة يتضح لنا وجود الحجرين الطيني والغريني الأمر الذي يساعد على نقل ذرات الغبار والأتربة بسبب من خفة وزنها وقدرة الهواء على حملها ، وبسبب من سرعتها فإنها تؤدي الى إزدياد قابلية الرياح على حمل الأتربة ، ويكون تأثيرها هذا واضحاً بشكل كبير خلال فصلي الصيف والربيع أما الشتاء فقد سجل أدنى النسب بسبب من برودة الهواء وإرتفاع نسب الرطوبة النسبية [1]، الأمر الذي يعمل على تفاقم وإنتشار مظاهر التصحر في المنطقة . تقدر درجات التصحر بأربع درجات هي [2] :-

1- تصحر خفيف :- ويشمل تغير نوعي وكمي في الغطاء النباتي والحيواني .
2- تصحر متوسط :- في هذه الدرجة يحدث انجراف خفيف للتربة وانخفاض انتاجيتها .
3- تصحر شديد :- تتضح في هذه الدرجة زيادة معدل الإنجراف للترب وانخفاض كبير في الإنتاج .
4- تصحر شديد جداً :- تفقد الأرض قدرتها الإنتاجية وتصبح قاحلة وتنتشر فيها الرمال والأراضي المالحة .

من ناحية أخرى نجد بأن هنالك مؤشر آخر خطير على تردي وتعمق الحالة وهو إنخفاض المستوى النوعي والكمي للمياه الجوفية فمن خلال الجدول (3) نجد بأن نسب بعض المواد التي يجب أن تكون ضمن حدود معينة ، قد تجاوزت الحدود المسموح بها بكثير ، وهو أحد المؤشرات التي وردت في الجدول (6) في النقطة (9) منه والتي توضح بشكل جلي تنامي دور

(1)سليمان عبد الله أسماعيل ، العواصف الغبارية والترابية في العراق : تصنيفها وتحليلها ،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 39 ، 1999 ، ص 122 .
(2) د.علي أحمد غانم ، المناخ التطبيقي ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، ط 1، 2010 ، ص 183 .

التصحر في المنطقة . نعود الى تحليل تأثير مظهر آخر للتصحر وهو تناقص المساحات الخضراء وهو مايوضحه الجدول (7) ومن الصورة (3) المشار اليها يتضح أن المنطقة تعاني من فقر الغطاء النباتي ولكن التوزيع والكثافة يأخذان بالتزايد بالإتجاه نحو الشمال والشمال الشرقي بسبب من وجود المناطق المضرسة التي تتيح فرصة أكبر للتساقط المطري ويقلل من تأثيرات درجات الحرارة التي تكون معتدلة في المناطق المضرسة من هذه المنطقة ، أما بيانات الجدول(7) والتي تحدد الإنتاجية فقد إتضح من خلال تحليلها بأن القيم متفاوتة فتارة ترتفع وأخرى تهبط ولكن قلة التباين إلا أننا نستطيع تحديد السمات العامة له ، حيث يتضح بأن المساحة المزروعة بالباقلاء ازدادت في عام 2004 ولكنها عاودت دونم
في عام (2000) وإنتاجيتها (1طن) ، في حين إنخفضت إنتاجية الوحدة المساحية الى (900كغم/دونم) في عام (2009) لذا إضطرت الإدارة الى زيادة المساحة المزروعة الى (60دونم) وينطبق نفس الشيء على البصل الأخضر والبامياء والشلغم ، فمن مساحة (50دونم) بلغ الإنتاج (75طن في عام 2000) ولكن الإنتاج انخفض الى (50طن في 2009) بسبب إنخفاض القدرة الإنتاجية للأرض ، وبالتالي سوف تتأثر هذه اقتصاديات المنطقة ، وأظهرت بيانات دائرة الزراعة في المنطقة أن إجمالي الماسحة المزروعة قد إنخفض من (31340 دونم للمتعاقدين و 11858 دونم للمتواجدين أي أن المجموع بلغ 43198 دونم)في عام 1970 الى (6546 دونم للمتعاقدين و1298 دونم للمتواجدين وبلغ المجموع 7844 دونم) في عام 1983 هذا بالنسبة للأراضي المروية بالسيح ، أما تلك المروية بالديم فقد بلغت في عام 1970 (1514 دونم) في حين تقلصت الأراضي المروية بالديم الى (787 دونم) في 1983 ، مقابل ذلك وحسب تقديرات دائرة الزراعة في خانقين فإن مساحة الأراضي لم تزد على (6854 دونم للموسم 2009 – 2010) . وهنا يتضح لنا أن كمية الإنتاج تتأثر بشكل واضح أكثر من تأثر المساحة التي يمكن أن تزيدها إدارة المنطقة لتعويض الفاقد من المنتوج ، فإن كانت كميات المياه المحتاجة لأقل متطلب لمحصول زراعي في المنطقة لاتقل عن (350 ملم) في حين أن أكبر كمية أمطارمسجلة لاتزيد على (231 ملم) ، مقابل عدم توفر المياه السطحية من النهر ، فإن من البديهي أن نتوقع إنتشار ظاهرة التصحر . لكن الأمر لايتوقف هنا بل نجد أن هنالك مظهراً آخر للتصحر يتضح في المنطقة وهو إنخفاض عدد الحيوانات المستأنسة ، إذ يوضح الجدول (8) عدد الحيوانات المستأنسة مابين عامي (200 – 2011) ، ويتضح من خلال الجدول الإنخفاض الواضح في عدد الحيوانات سواء بالنسبة للأغنام أو الأبقار أو غيرها ، والسبب يرجع الى عاملين أحدهما طبيعي يتمثل بالمعدلات المرتفعة للتبخر وقلة الأمطار والمياه السطحية ، والثاني إقتصادي ينطوي على جانب سياسي وهو تهريب الحيوانات الى ايران فمنه أن ايران تغطي حاجتها من الثروة الحيوانية وتزيد من مواشيها ومنه أن هذه الدولة المجاورة تسعى الى تدمير الإقتصاد الداخلي وبالتالي تعمل على زعزعة الأمن الغذائي للعراق . كتب الفرحان أن مشكلة الأنهار الحدودية المشتركة مع ايران ليست وليدة اليوم بل ترجع الى أيام حكم الشاه 1960 وانشاء سد على مجرى نهر الوند بل زادت بأن أقامت سدوداً

الجدول (8) يوضح أعداد الحيوانات المستأنسة في منطقة الدراسة

النوع / السنة	الأغنام	اماعز	الأبقار	الجاموس	أحواض الأسماك
2003	90330	30600	18305	430	--
2006	62350	21700	7500	450	--
2009	62380	20850	5547	406	1
2011	65000	25100	6300	221	3

- المديرية العامة للبيطرة / خانقين ، قسم الحيوان ، بيانات غير منشورة ، 2011 .

على وديان مندلي ونفط خانة ، لوذلك يطالب بإتخاذ بعض التدابير التي تبدو بأن لها أثراً جيداً على تعتديل سمات الظاهرة التي أضحت اليوم خطراً بيئياً يدق ناقوسه منبئاً بكارثة جيل يمكن إن لم تتخذ التدابير الإحترازية أن تدمر مستقبل ليس منطقة الدراسة فحسب بل العراق كله لأن نهر الوند يمثل رافداً من روافد دجلة وبالتالي سوف تصل تأثيرات شحة أو بالأصح إنعدام المياه الى كل الأجزاء الباقية من العراق ، وتعمل ليس على اشاعة الخراب البيئي بل والتدمير الإقتصادي .

النتائج

1- بسبب من وقوع المنطقة المدروسة في نطاق شبه مداري فأنها تأثرت بخصائص المنطقة ، من صيف طويل وحار وشتاء متوسط ومعتدل ، بمعنى اقليم مناخ البحر المتوسط .

2- إنخفاض كفاءة وقابلية الترب على الإنتاج الناجم عن كثرة الإستخدام وعدم التعويض الناشيء من إنعدام الفيضانات التي ورغم مخاطرها إلا أنها تعمل على تجدد قابلية الترب .

3- أنعدام المياه النهرية السطحية تماماً ، بسبب تجفيف نهر الوند ، وتدني المستوى النوعي لها بسبب تأثير إرتفاع درجات الحرارة وقلة التصريف الى حد الندرة ، مما يؤدي الى إرتفاع نسب الأملاح في الترب وفي المحاصيل الزراعية.

4- إنحدار سطح المنطقة من الشمال والشرق نحو وسط المنطقة ، أدى الى تكوين منطقة حوضية تتجمع فيها مياه الأمطار على قلتها في أوقات تساقطها ومن ثم تنحدر بنفس إنحار السطح أي أنها تعمل على تعرية المناطق المضرسة المحيطة مما يعني أنها المورد الوحيد الذي قد يساعد أحيانا على رفد ترب المنطقة بالعناصر المعدنية وتجديد نسبي لها على الرغم من ضآلة تأثيره بسبب من قلة الأمطار الساقطة .

5- تدني المستوى الكمي والنوعي للمياه الجوفية في المنطقة ، وذلك بسبب طول فترة الجفاف وندرة المياه السطحية وقلة الأمطار الساقطة ، وإرتفاع نسب الأملاح الناجم عن سوء الإستخدام بسبب ازدياد متطلبات الفرد مقابل قلة المياه , بالإضافة الى عدم وجود تعويض للمياه الجوفية .

6- إرتفاع معدلات درجات الحرارة ، وقلة كميات الأمطار الساقطة أدى مما لاشك فيه الى ارتفاع ملحوظ في نسب التبخر ومايزيد من خطورة الأمر أن فصل الصيف يمتاز بطوله وارتفاع درجات الحرارة وعدم تساقط الأمطار ، أما فصلي الربيع والخريف فهما قليلي الأمطار وقصيرين وتكرار التساقط فيهما قليل مقارنة بالشتاء ، لذا جاء هذا الأمر دعماً لتفعيل ظاهرة التصحر في المنطقة وزيادة تأثيرها ، إذ من غير الممكن في ظل مثل ظروف المنطقة أن يتم تعويض الفاقد المائي بسهولة نهائياً ، خاصة وأن المياه السطحية تؤول الى الزوال .

7- من العناصر المناخية الأخرى التي تزيد من تحفيز وتنشيط الظاهرة أن موقع خانقين يتيح للرياح أن تجلب معها كميات كبية من الحمولة الترابية والغبارية وتلقي بها في المنطقة صحيح أنها قد تكون ترب حاملة للعناصر المعدنية والقليل من المواد العضوية بسبب قدومها من مناطق حارة جافة ، إلا أنها تصل الى منطقة الدراسة وتترسب بفعل تناقص سرعة الرياح وقلة قدرتها على حمل الأتربة فتترسب في المنطقة دون أن تجد أرضية رطبة تستطيع إمدادها بأسباب إنشاء مناطق خضراء بسبب جفاف المنطقة وقلة أمطارها وتدني المستوى الكمي والنوعي للمياه الجوفية ، لذا تصبح عبئاً على كاهل المنطقة بدلاً من أن تنفعها .

8- تناقص المساحات الخضراء الطبيعية والزراعية على حد سواء بسبب إرتفاع درجات الحرارة وقلة الأمطار وندرة المياه السطحية وتردي نوعية المياه الجوفية .

9- تناقص أعداد الحيوانات المستأنسة منذ عام 2003 وحتى عام 2011 ، فمن خلال إستخراج النسب مابين 2003 و 2011 ، نجد أن الأغنام في 2011 تناقصت بنسبة 28% مقارنة ب2003 ، أما الأبقار فكانت نسبة التناقص في 2011 عنها في 2003 حوالي 65,6% ، في حين بلغت نسبة التناقص للماعز بين المدتين 18% ، وأخيراً فإن نسبة التناقص للجاموس بلغت 48,6% . بذلك تكون سبعة مظاهر للتصحر بادية بكل جلاء للعيان في منطقة الدراسة وهي درجات الحرارة العالية مع قلة الأمطار ورياح حارة جافة إرتفاع معدلات التبخر ، أنخفاض كمية المياه السطحية وتدنيها نوعياً ، إنخفاض وتدني مستوى المياه الجوفية كماً ونوعاً ، تناقص مساحات الغطاء النباتي ، تناقص حجم الغلة والإنتاجية ، تغير في عدد ونوع الحيوانات المستأنسة ، وتغير في نمط إستخدام الأرض وتدني قابلية الترب الإنتاجية .

10- وقد ترادفت العوامل الطبيعية والبشرية على تنامي التأثير لظاهرة التصحر ، أهمها عوامل المناخ وبالدرجة الثانية حبس المياه السطحية عن القضاء المتمثلة بنهر الوند ، ثم يأتي دور زيادة السكان وقلة الوعي بأهمية ترشيد الإستهلاك .

11- تتضح في منطقة الدراسة الدرجة الثانية من التصحر أي المتوسطة بدلالة إنخفاض معدل انتاجية الترب ، لكننا وإذا ماأخذنا بنظر الإعتبار جفاف نهر الوند وتغير نوعية المياه الجوفية ونشوء

مناطق بقعية من مستنقعات آسنة ، فإن المنطقة مقبلة وبسرعة على تصحر من الدرجة الثالثة وهو الشديد .

التوصيات

1- منح النباتات في المنطقة المدة الكافية لتجديد نموها من خلال تنظيم عملية الرعي ، وتنظيم آلية للدورات الزراعية لتنشيط خصوبة الترب .
2- تقليل نسب التبخر من الترب من خلال تغطية الترب بمواد عازلة عن الإشعاع الشمسي . وعلى ارغم من أهمية الأسمدة إلا أنها تعمل على زيادة تراكيز العناصر المعدنية على حساب المواد العضوية ، لذا فأمثل الطرق الدورات الزراعية قدر المستطاع .
3- تنظيم إحتياجات وإستهلاك الفرد من الوارد المائي والنباتي لتقليل أثر ومخاطر استنزاف الترب .
4- زيادة مساحة الغطاء النباتي الذي يعمل بشكل عوائق أمام وصول تأثيرات الأتربة والغبار فيما يعرف بالأحزمة الخضراء .
5- إتخاذ الإجراءات اللازمة لزيادة الواردات المائية لنهر الوند لتقليل أثر الجفاف ولغسل الترب وعدم اتاحة المجال أمام البرك المستنقعية الآسنة للنشوء

المصادر

1- أسماعيل : سليمان عبد الله ، العواصف الغبارية والترابية في العراق : تصنيفها وتحليلها ،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 39 ، 1999 .
2- جاسم : أمل شوكت و سالم خليل إسماعيل وزميلاهما ، دراسة هيدرولوجية عن حوض وادي خانقين ، وزارة الموارد المائية / المديرية العامة لحفر الآبار المائية ، 2005 .
3- الزنكنة : ليث محمود محمد ، أثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق ، أطروحة دكتوراه (غيرمنشوة) ، جامعة بغداد / كلية الآداب / قسم الجغرافيا ، 2006 .
4- شريف : د.إبراهيم إبراهيم ، جغرافية الطقس ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، 1991 .
5- الصحاف : د.مهدي محمد علي ود.وفيق حسين الخشاب ود.باقر أحمد كاشف الغطاء ، علم الهيدرولوجي ، مطابع جامعة الموصل ، 1983 .
6- عةبدوللا : خةبات ، جوطرافياى عةسكةرى كوردستانى باشوور ، ج. الثالث ، ط2، السليمانية ، 2005 .
7- غانم : د.علي أحمد ، المناخ التطبيقي ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، ط 1، 2010 ، ص 183 .
8- القصاص:د.محمد عبد الفتاح،التصحر:تدهور الأراضي في المناطق الجافة،عالم المعرفة(24)، فبراير 1999 .
9- قيتولي : صلاح الدين أنور ، التحليل الجغرافي لسياسة التعريب في قضاء خانقين ، رسالة ماجستير غير منشورة
جامعة السليمانية كلية العلوم الإنسانية ، قسم الجغرافيا ، 2007 .
10- مقيلي : أ.د. إمحمد عياد ، مخاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لهما ، سلسلة دراسات المخاطر الطبيعية ،
الكتاب الأول ، دار شموع الثقافة ، ليبيا / الزاوية ، 2003 . 1
11- هيوا صالح احمد ، ئاو طةوهةرى ذيانة ، مجلة زانستى سةردةم ، العدد 19 ، 2003 ، ص 89 .
12- وزارة الزراعة ، دائرة زراعة خانقين ، بيانات غير منشورة .
(13)-Edward F.Bergman and William H.Renwick , Introduction to geography : people , places and environment ,Forth Edition , Person Prentice Hall ,USA , 2008 .
(14)- Google earth) شبكة النت -
(15)- Iraqi–map–khanaqin.png
(16)- TAGEO.COM – NASA Goddard space flight center (700 km)