# استخدام اداة التحليل ( NDVI )

# في رصد ومراقبة تدهور الغطاء النباتي بفعل التصحر في قضاء الشرقاط

م.د. محمد خليل محمد المعموري – ياسر خلدون حسن

جامعة تكريت – كلية التربية للعلوم الانسانية – قسم الجغرافية

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.25.5.2018.13

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## المستخلص

**يعد** العراق من البلدان التي تتعرض أراضيه إلى مشكلة الكثبان الرملية المنتشرة في مناطق عديدة وتعدومنطقة الدراسة واحدة من المناطق التي تتعرض لهذه الظاهرة في مختلف أراضيها، وقد تكونت هذه الظاهرة بسبب الظروف الطبيعية المتعددة وكذلك تأثير الإنسان وسوء استثماره للموارد الطبيعية ولاسيما التربة وما يرافقها من سوء استغلال لها .

لذا يمكن القول أن سبب تكوين الكثبان الرملية يعود لعاملين أساسين هما العوامل الطبيعية والبشرية .فمن الطبيعي أن لازدياد أو بروز ظاهرة التعرية الريحية فيها ولفترات طويلة على مدار السنة حيث تكون الظروف الطبيعية مؤاتية لذلك ، فإن التربة ستفقد كميات كبيرة من الدقائق السطحية لها بهيأة غبار وبالذات دقائق الرمل ، فضلاً عن كميات أخرى من الدقائق الطينية والغرينية بوساطة الرياح التي تقوم بترسيب تلك الدقائق بعد أن تضعف سرعتها أو يعترضها عائق سواء كان طبيعياً أم بشرياً ، مما يؤدي إلى تكوين الكثبان الرملية بمختلف أشكالها وأحجامها.

## Abstract

Iraq is one of the countries whose land is exposed to the problem of sand dunes spread in many areas. The study area is one of the areas that are exposed to this phenomenon in its various lands. This phenomenon was caused by the various natural conditions as well as the human influence and the poor investment of natural resources. to her .

Therefore, it is possible to say that the reason for the formation of sand dunes is due to two basic factors, natural and human factors. It is natural that the increase or emergence of the phenomenon of erosion in the wind and for long periods throughout the year where natural conditions are favorable, the soil will lose large amounts of surface minutes have a dust jar and Minutes of sand, as well as other amounts of mud and clay minutes by the wind that precipitate those minutes after the speed of the obstacles or obstacles, whether natural or human, leading to the formation of sand dunes of various shapes and sizes

.

## 1- مشكلة الدراسة :-

ويمكن صياغة مشكلة البحثعلى النحو التالي :

- ما هي الأسباب المشكلة لظاهرة التصحر في منطقة الدراسة ؟
- ما هي المخاطر الناجمة عن ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة ؟
- ما هي الوسائل التي يجب إتباعها لوقف ظاهرة التصحر ؟
- هل يمكن الحد من آثار التصحر السلبية , وإعادة تأهيل المناطق المتدهورة ؟

## 2- فرضية الدراسة :-

الفرضية هي إجابة أولية تحتمل النفي أو الإثبات من خلال خطوات الدراسة, أو هي إجابة أولية لمشكلة الدراسة . وتتلخص الفرضية بالاتي : -

- أنّ هنالك زحفاً مستمراً لمظاهر التصحر المختلفة نحو الأراضي المنتجة ,
- هنالك تدهوراً بيئياً مستمراً في منطقة الدراسة التي تعاني من ظروف طبيعية هشة سريعة التأثر .
- وتفترض هذه الدراسة أيضا أن للإنسان دوراً فاعلاً باتجاه تسارع زحف التصحر بمظاهره المختلفة وبصور عديدة أبرزها عدم امتلاكه القدرة على التعامل مع موارد بيئته على الرغم من كونه العامل الأساس في مجابهة تلك الظاهرة.

## 3- أهداف الدراسة :-

يمكن تحديد أهداف الدراسة بما يأتي .

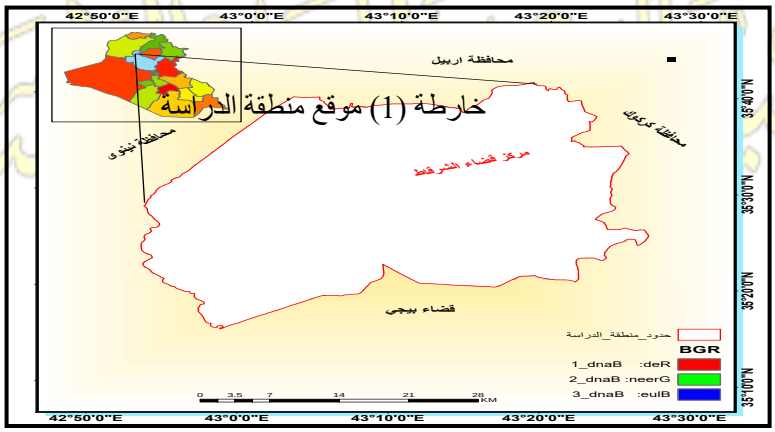
- تحديد أسباب التصحر الطبيعية والبشرية .
- بناء قاعدة بيانات لقضاء الشرقاط يمكن الرجوع إليها في معرفة تطور ظاهرة التصحر .
- وضع خرائط مراقبة التصحر لمنطقة الدراسة عن طريق تقنيات الاستشعار عن بعد .
- لفت أنظار الجهات المسئولة ومتخذي القرار إلى خطورة مظاهر التصحر التي بدأت بالتوسع بشكل مقلق وضرورة الإسراع بمعالجتها ووقف تطورها وتحقيق التنمية المستدامة في منطقة الدراسة .

## 4 – أهمية الدراسة :-

يعد التصحر من المواضيع المهمة والخطيرة , وتكمن أهمية الدراسة من خلال معرفة أبعاد هذه الظاهرة واتجاهات حركتها وكيفية الحد من آثارها , لما لهذه الظاهرة من أثر واضح على ملامح الحياة الاقتصادية والاجتماعية .

## 5 – حدود منطقة الدراسة :-

تقع منطقة الدراسة على الجانب الشرقي والغربي من نهر دجله .حيث تقع شمال مركز محافظة صلاح الدين (مدينة تكريت).وتبد عنها بمسافة تقدر بحوالي (108)كم. وتقع مدينة الشرقاط جنوب محافظة الموصل (مركز محافظة نينوى) وتبعد عنها بمسافة تقدر بحوالي (91)كم.وتقع غرب مدينة كركوك وتبعد عنها بمسافة تقدر بحوالي(105)كم .وتقع جنوب غرب مدينة اربيل وتبعد عنها بمسافة تقدر بحوالي(97)كم .وتقدرمساحة منطقة الدراسة بحوالي(2779,90) كم $^2$.أما الموقع الفلكي فأنها تقع بين خطي طول(′43°30-°42°50) شرقا ودائرتي عرض(′35°10-′35°40) شمالا الخارطة رقم (1).



خارطة (1) موقع منطقة الدراسة

المصدر: تنظيم الباحث اعتماداً على خريطة العراق الادارية مقياس 1:100000 وبرنامج arc gis9.3

## 7 منهجية الدراسة :-

لغرض تحقيق أهداف هذا البحث ووصولا إلى نتائجه المرجوة تم الاعتماد على مجموعة مناهج منها:-

أ- منهج التحليل العلمي, الذي يعتمد أسلوب تحليل المرئيات الفضائية بالاعتماد على الأسلوب المركب اللوني للنطاقات لغرض معرفة تطور ظاهرة التصحر خلال المدة الزمنية السابقة من خلال تحليل المرئيات الفضائية :-

- المرئية الفضائية ( Land sat TM 7) ذات القدرة التمييزية (15 ×15 ) م$^2$ لعام 2012.

ونموذج التضرس الرقمي (DEM ) وتحليل الخرائط والمرئيات الفضائية ومعالجتها آليا من خلال البرامج الآتية :-

- برنامج ( ERDAS IMAGINE 9.2) لمعالجة وتحليل المرئيات وتفسيرها .
- برنامج (ARC MAP 9.3 ) للتحليل المكاني وبناء الطبقات المعلوماتية وبناء النماذج .
- برنامج ( Global Mapper) لاستخراج المقطع العرضي للمنطقة وخطوط الكنتور والشبكة المائية .

ب - المنهج الكمي فيما يتعلق بالحصول على البيانات الخاصة بموضوع التصحر من مصادرها الميدانية ومن خلال تقنيات الاستشعار عن بعد المعتمدة في الدراسة .

ج – منهج النشأة والتطور من خلال دراسة مقارنة لمدد زمنية متعاقبة ومعرفة درجة تطور أو تراجع هذه الظاهرة عبر الزمن في منطقة الدراسة . فضلا عن استخدام المنهج الوصفي والأسلوب الاستقرائي.

## 8- هيكلية الدراسة

تضمنت الدراسة خلاصة ومقدمة, واربعة محاور, فضلاً عن الاستنتاجات والتوصيات, والمصادر والمراجع, وقد تضمت المحاور الأتي:-

- أختص بالإطار النظري للدراسة والذي اشتمل على المقدمه ومشكلة الدراسة وفرضياتها ومنهجياتها والهدف من الدراسة وتحديد منطقة الدراسة.
- العوامل المؤثرة على ظاهرة التصحر وتضمن العوامل الطبيعية والبشرية كالتربة والمناخ وجيولوجية منطقة الدراسة ودور الانسان كعامل جيومورفولوجي.
- جاء بعنوان تطبيق نموذج الاداة واستخلاص البيانات فضلاً عن تحديد درجات التصحر وطرق المعالجة

اولاً:- العوامل الطبيعية

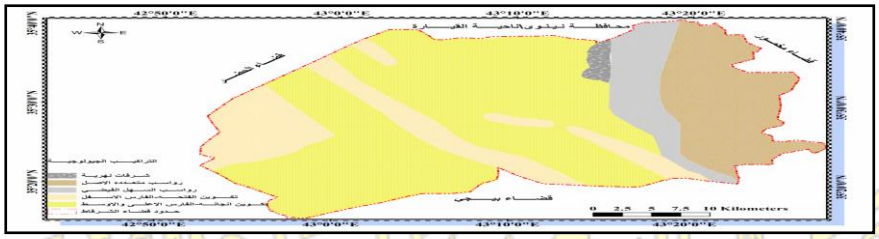
ينشأ التصحر من التفاعل بين بيئة قاسية وغير مأمونة وحساسة في الأراضي الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة وبين استغلال الإنسان للأرض ضمن كفاحه من اجل معيشته،ويعد هذا التفاعل عاملاً أساسياً في الإخلال بالنظام البيئي ويؤدي بمرور الزمن إلى تدهور البيئة وتصحرها،وتعد الظروف المناخية المتمثلة بدرجات الحرارة والأمطار والرطوبة والتبخر والجفاف والرياح وعامل التربة المتمثلة بنسجه التربة وملوحتها[1] ومن أهم العوامل الطبيعية التي سوف يتم تناولها:

### 1- البنية الجيولوجية :-

تعني دراسة التكوينات الصخرية (Lithology) ونظام بناء الطبقات الصخرية (Tectonic) أي نوع الصخر ونظامه يتبين من خلال الخارطة رقم (2), أن منطقته تتكون من صخور تتألف من تكوينين جيولوجيين هما تكوين الفتحة وإنجانة وهما يعودان إلى عصر المايوسين فضلاً عن وجود ترسبات العصر الرباعي, يوجد تكوين الفتحة التي تعد من اقدم التكوينات في المنطقة منة صخور جبسيه ومارل وجير وبشكل دورات ترسيبيه وهي في

قلب الطبقات المحدبة الواقعة إلى الغرب من المنطقة التي تتصف بانها ذات مساحة عالية تتباين مساحتها من مكان لأخر وفي نفس المكان الواحد وهي من الصخور ذات النفاذية العالية التي لها أثر سلبي على بناء السدود في هذه المنطقة خصوصاً سدود خزن مياه الأمطار التي تعاني المنطقة من عدم وجودها وهي الحل الأمثل لسوء توزيع السكان[2] , اما تكوين أنجانه فأنه يتكون من تعاقب الصخور الرملية والطينية وهي ذات أنتشار أكثر من تكوين الفتحة في منطقة الدراسة ويظهر على اطراف الطيات المحدبة وعلى جوانب الأودية الأخدودية وينتشر في الجهة الغربية والشمالية في منطقة الدراسة, وتعد الصخور الجبسية والجيرية من اصلب انواع الصخور السائدة في منطقة الدراسة [3].

خارطة (2) جيولوجية منطقة الدراسة



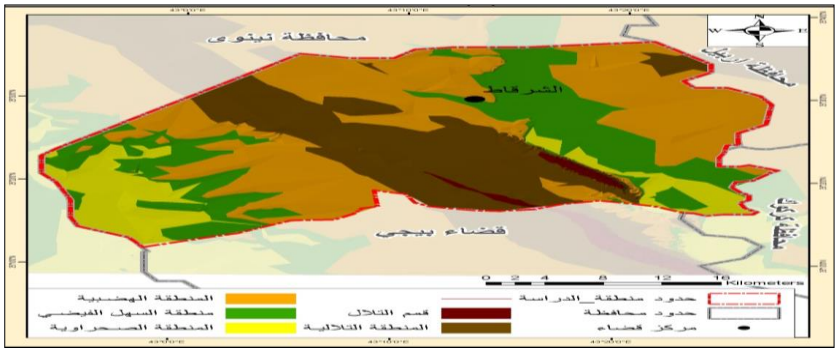
المصدر: تنظيم الباحث اعتماداً وزارة الموارد المائية ، هيئة المساحة ، الوحدة الرقمية ، خرائط جيولوجية لمنطقة الدراسة ، 2008، مقياس 1:100000 وبرنامج arc gis9.3

## 2-السطح :

يقصد بمظاهر السطح التباين في شكل التضاريس الأرضية ودرجة أنحدارها ومقدار أرتفاع أو أنخفاض الأرض عن مستوى سطح البحر , تعد مظاهر السطح من العوامل الطبيعية المهمة لمعرفة التصحر لما لها من علاقة في إبراز هذه الظاهرة ونشوئها .

وتتمثل المنطقة المتموجة في تلال مكحول التي تقع الى الغرب من نهر دجلة والتي تنتهي شمال القضاء وتكون على هيئة مرتفعات منفصلة عن بعضها البعض وتتصرف مياهها في الأودية القريبة منها ,أما منطقة الجزيرة تتمثل في الأقسام الغربية من منطقة الدراسة, ويكون سطح المنطقة على شكل حوض ضحل [4] كما في الخريطة (3)

خريطة(3) توضح طبوغرافية منطقة الدراسة




المصدر: تنظيم الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية وبرنامج arc gis9.3

## 3- المناخ

يعد عامل المناخ من العوامل الرئيسة المؤثرة في مظاهر التصحر في المناطق الجافة وشبه الجافة وحتى المناطق شبه الرطبة . وذلك من خلال عناصره المختلفة المتمثلة بدرجات الحرارة والإشعاع الشمسي والتساقط والرياح والأمطار والتي لها دوراً مهماً وفعالاً في بروز ظاهرة التصحر.وفيما يأتي أهم عناصر المناخ المؤثرة في التصحر :

### 3-1 – الإشعاع الشمسي:-

يعد الإشعاع الشمسي المصدر الرئيس للطاقة في الغلاف الجوي, فهو يسهم بمقدار 99.97% من الطاقة المستغلة في الغلاف الجوي[5] ، فضلا عن كونه يمثل المصدر الرئيس للطاقة الواردة إلى سطح الأرض فهو احد العناصر المناخية المسؤولة عن التقلبات والظواهر الجوية[6] ، وتقترن شدة التسخين بمقدار زاوية سقوط الإشعاع الشمسي وطول النهار النظري ، فضلا عن اقترانها بعدد ساعات السطوع الفعلية التي تتأثر بعدد من العوامل منها صفاء الجو والغيوم والعواصف الترابية إذ تعمل هذه العوامل على قلة عدد الأيام الصافية في حالة تلبد السماء بالغيوم إضافة إلى تقليص فترة الإشعاع وبالعكس.

إن طول مدة الإشعاع الشمسي يعني زيادة مدة الأشعة الشمسية الواصلة إلى سطح الأرض ، وبذلك يزداد مقدار اكتساب سطح الأرض للحرارة التي تشعها إلى الغلاف الجوي

المحيط بها، وبذلك ترتفع درجات الحرارة ويزداد مقدار التبخر على الرغم من قلته أو عدم وجوده بسبب سيادة فصل الجفاف ويؤدي في النهاية إلى زيادة جفاف التربة[7].

ويمكن القول إن طول ساعات الإشعاع الشمسي تساعد على زيادة نسبة الملوحة نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وزيادة فعالية التبخر، وكذلك فإن طول ساعات الإشعاع الشمسي ستؤدي إلى جفاف التربة ومن ثم تفتتها مما يسهل نقلها بواسطة الرياح وتعريتها وهي أحد مظاهر التصحر.

## 3-2 درجات الحرارة:-

تعد درجات الحرارة إحدى العوامل المؤثرة في حدوث مشكلة التصحر إذ إن لها دور فاعل في جفاف التربة وزيادة معدلات التبخر ، وتوصف منطقة الدراسة بأنها ذات طاقة شمسية كبيرة بسبب زيادة عدد ساعات النهار النظرية والفعلية المقترنة بزوايا سقوط الأشعة الشمسية القريبة من العمودية لمعظم اشهر السنة . وهذه الحقيقة العلمية التي ثبتت من خلال المعطيات الرقمية المذكورة آنفاً ،ولاسيما في الأشهر التي تزداد فيها قيم تلك المتغيرات . لذلك تأتي أهمية دراسة درجات الحرارة لما لها من علاقة بتكوين الغطاء النباتي ومقدار التبخر وعلاقته بالجفاف ومدى تأثيرها على تكوين مظاهر التصحر.

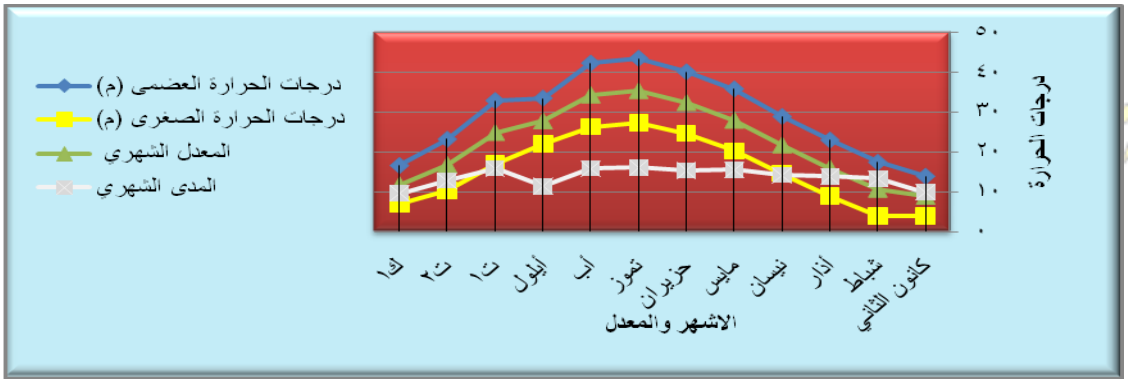
ونلاحظ من خلال الجدول رقم (1) إن مناخ المنطقة يمتاز بالأعتدال وقلة البرودة ففي شهر كانون الثاني تنخفض درجات الحرارة الى(8,9) مْ ومعدل درجات الحرارة العظمى(**29,2**) مْ ومعدل درجات الحرارة الصغرى (**15,6**) مْ , إن أختلاف درجات الحرارة يؤدي الى أختلاف مواعيد حصاد القمح والشعير في منطقة الدراسة , وإن أعتدال درجات الحرارة شتاءً في منطقة الدراسة يسمح بتجميع درجات الحرارة اليومية اللأزمة لنضج محصول القمح في منطقة الدراسة قبل نهاية شهر أيار.

**جدول (1) المجاميع والمعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى (م°) في محطة بيجي المناخية للمدة (1984م_2012م)**

| الأشهر | ك2 | شباط | آذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | آب | ايلول | ت1 | ت2 | ك1 | المعدل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| درجة الحرارة العضمى (م) | 13,9 | 17,4 | 23 | 28,9 | 35,8 | 40,1 | 43,5 | 42,3 | 33,5 | 32,9 | 23,2 | 16,6 | **29,2** |
| درجة الحرارة الصغرى (م) | 4 | 4,1 | 9,1 | 14,7 | 20,3 | 24,7 | 27,4 | 26,4 | 22,1 | 17 | 10,4 | 7 | **15,6** |
| المعدل الشهري | 8,9 | 10,7 | 16 | 21,8 | 28 | 32,4 | 35,4 | 34,3 | 27,8 | 24,9 | 16,8 | 11,8 | **22,4** |
| المدى الشهري | 9,9 | 13,3 | 13,9 | 14,2 | 15,5 | 15,4 | 16,1 | 15,9 | 11,4 | 15,9 | 12,8 | 9,6 | **13,6** |

المصدر: تنظيم الباحثبالاعتمادعلى وزارةالنقل،الهيئةالعامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ، بغداد، 2012م،بيانات غير منشورة.

**شكل (1) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى (م°) لمحطة بيجي للمدة**




**(1984م_2012)**

المصدر: تنظيم الباحث بالاعتماد على جدول (1)

## 3-3- الأمطار:-

تؤثر الأمطار تأثيراً مباشراً في بروز مظاهر التصحر في منطقة الدراسة من خلال قلة كمية الأمطار الساقطة ، مما يؤدي إلى عدم توفير محتوى رطوبي كافي يقود إلى تماسك دقائق التربة والحيلولة دون تعريتها بفعل الرياح .

ومن خلال الجدول (2) والشكل (2), نجد ان أغلب ألأمطار الساقطة في منطقة الدراسة تتركز في فصل ألشتاء والربيع, وذلك لأرتباطها بمرور ألأنخفاضات الجوية القادمة من البحر

المتوسط والتي تبدأ من تشرين ألأول وحتى مايس, اذ سجلت أعلى معدلات لسقوط ألأمطار في أشهر تشرين الثاني وكانون ألأول وكانون الثاني وشباط,أذبلغت(23 , 27,4 ,35,4 ,32,4) وعلى التوالي في حين تنعدم ألأمطار في اشهر تموز وأب, وتكاد تنعدم في شهري حزيران وأيلول, وكان المعدل السنوي لسقوط ألأمطار في محطة بيجي (19,9)ملم,

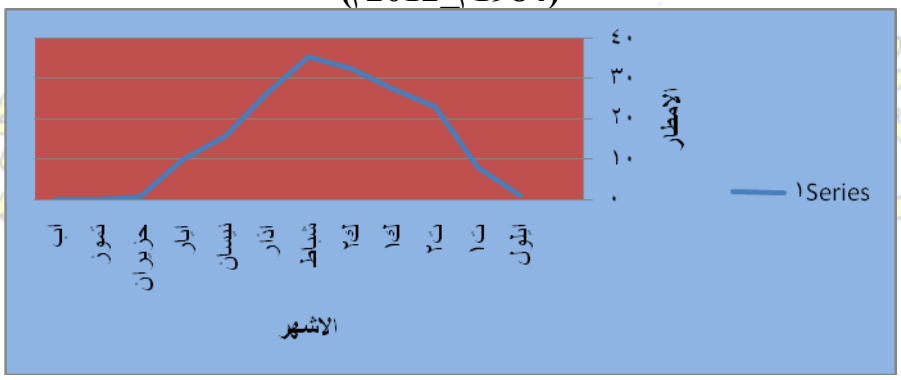
**جدول (2)المجاميع الشهرية والسنوية للامطار الساقطة (ملم) لمحطة بيجي للمدة (1984م_2012م)**

| الاشهر | ايلول | ت1 | ت2 | ك1 | ك2 | شباط | اذار | نيسان | ايار | المجموع السنوي | المعدل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الامطار(ملم) | 1 | 8 | 23 | 27,4 | 32,4 | 35,4 | 26,4 | 15,6 | 9,9 | 179,1 | 19,9 |

المصدر: تنظيم الباحث بالاعتماد على:-

- وزارةالنقل،الهيئة العامة للأنواءالجوية والرصد الزلزالي،قسمالمناخ،بغداد، 2012م،بيانات غير منشورة

**شكل (2) مجموع الامطار الساقطة الشهرية والسنوية (ملم) لمحطة بيجي للمدة (1984م_2012م)**




المصدر: تنظيم الباحث بالاعتماد على جدول (2)

كما أن قلة تلك الأمطار وفجائية سقوطها تؤدي إلى تعرية التربة وتزداد فاعلية التعرية عند قلة الغطاء النباتي أو ندرته الناتجة من قلة الأمطار مع ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع نسب التبخر، مما أدى إلى قلة الغطاء النباتي الذي يسهم بشكل فاعل في تماسك ذرات التربة ويمنع مظاهر التعرية من البروز في منطقة الدراسة ، لأنها تكون عرضة للتعرية بوساطة

الرياح، وعدم نمو بعض النباتات الطبيعية التي تحد من سرعة الرياح ومنع فاعليتها في التذرية .

ومن ملاحظة الجدول (4) ، إن كمية الأمطار غير كافية لنمو النبات الطبيعي وان نمت بعض النباتات فأنها تنمو لمدة محدودة مقتصرة فقط على موسم المطر. ومن ثم فإن قلة الغطاء النباتي يؤدي إلى زيادة التعرية الهوائية مع قلة الأمطار عندها تصبح التربة سهلة التعرية بفعل الرياح وهذا أخطر عوامل التصحر.

**3 –4 الرياح:-**

تعني الرياح حركة الهواء الموازية لسطح معين قد يكون جزءاً من اليابس أوالماء. وتحدث الرياح بسبب الإختلافات في الضغط الجوي بين نقطتين على المستوى نفسه من سطح البحر، وذلك لإختلاف درجات الحرارة والرطوبة . إذ يتجه الهواء من مناطق الضغط العالي إلى مناطق الضغط الواطيء . وتزداد سرعة الرياح كلما زاد الفرق في الضغط الجوي[8].

إن الرياح السائدة التي تهب على العراق خلال أشهر السنة هي الرياح الشمالية والشمالية الغربية وإن سبب هبوب الرياح هو وجود منطقة ضغط مرتفع فوق الأراضي التركية يقابلها منطقة ضغط منخفض فوق الخليج العربي.مما يجعل العراق ممراً لهذه الرياح خلال فصل الصيف[9].

إن زيادة سرعة الرياح سيؤدي إلى زيادة نسبة التبخر، لأن الرياح تعمل على إزاحة الطبقة المشبعة بالبخار وتحل محلها طبقة جافة ومن ثم تزداد معها الأملاح في التربة مما تؤدي إلى زيادة المساحات المتصحرة ، وكذلك تعمل الرياح على تعرية الطبقة العليا من التربة ولاسيما في المناطق التي يقل فيها الغطاء النباتي وتعمل على نقل ذرات التربة من منطقة إلى أخرى.

**3 –5 التبخر:-**

هو تحول الماء من حالته السائلة إلى الحالة الغازية والتي يستطيع عندها الهواء من حمل ذرات البخار تأتي أهمية دراسة عنصر التبخر كأحد العناصر المناخية المؤثرة في موضوع الدراسة وهو التصحر لأنه المحدد الأساس في تحديد المناطق الجافة[10]. فالجفاف يحدد مناخياً اذا ما

ارتفعت نسبة التبخر السنوي على كمية الأمطار السنوية . وإن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى زيادة نسبة التبخر مما يجعل الإستفادة من كمية الأمطار الساقطة قليلة جداً ، وحتى الجزء الذي أمكن الاستفادة منه يعود ليتبخر من سطح التربة أو من على أوراق النبات بعد امتصاصه من قبل النبات ، وبما أن منطقة الدراسة تتصف بأنها قليلة الأمطار كونها من المناطق الجافة لذلك كان لعنصر التبخر دور مهم في حدوث التصحر .

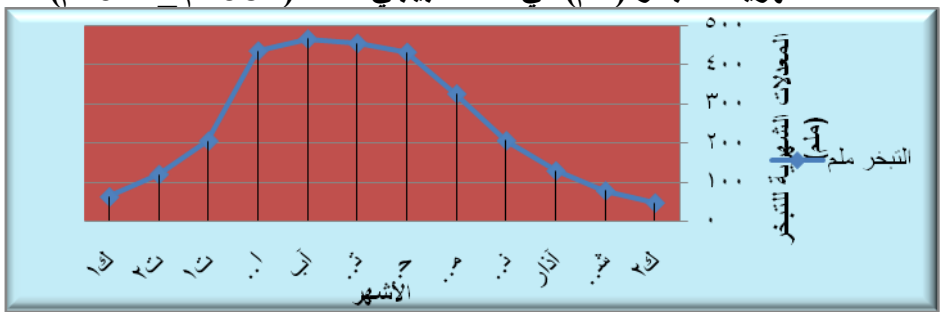
ونلاحظ من الجدول (4), والشكل (4), ان المعدلات الشهرية والسنوية لكميات التبخر سجلت اعلى معدلاتها في اشهر الصيف أذ بلغت في اشهر (حزيران, تموز, آب) اذ بلغت (432,3 , 455,2 , 466,2) ملم على التوالي. ويعود السبب إلى ارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط والرطوبة النسبية وزيادة الاشعاع الشمسي وطول ساعات النهار,وهذا يؤدي الجفاف الطبقة السطحية للتربة مما يسهل عملية تفككها وتذريتها, اما ادنى معدل للتبخر فكان خلال فصل الشتاء, اذبلغت خلال شهر كانون الاول وكانون الثاني وشباط (61,5 , 46,1 , 77,08) ملم على التوالي.

**جدول (4)**
**المعدلات الشهرية والسنوية لقيم التبخر (ملم)في محطة بيجي للمدة (1984م _2012م)**

| الأشهر | ك2 | شباط | أذار | نيسان | مايس | حزيران | تموز | أب | أيلول | ت1 | ت2 | ك1 | المجموع | المعدل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التبخر (ملم) | 46,1 | 77,08 | 128,2 | 205,7 | 325,6 | 432,3 | 455,2 | 466,2 | 435,7 | 205,2 | 119,2 | 61,5 | 2957,9 | 246,4 |

المصدر: تنظيم الباحث بالاعتماد على:-
- وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، 2012م، بيانات غير منشورة.

**شكل (4)**
**المعدلات الشهرية للتبخر (ملم) في محطة بيجي للمدة (1984م _2012م)**



المصدر: تنظيم الباحث بالاعتماد على جدول (4)

إن ارتفاع قيم التبخر في منطقة الدراسة مع انخفاض في مقدار الرطوبة النسبية ولاسيما في أشهر الصيف ، ومع ارتفاع درجات الحرارة وما يصاحبها من تبخر، أدى إلى زيادة استخدام المزارعين لمياه الري ، وبمرور الزمن تؤدي كثرة الريات للمحاصيل إلى انتشار الملوحة في منطقة الدراسة ، إذ أدى تراكمها إلى تحول أراضٍ زراعية إلى أراضٍ خارج نطاق الأراضي المنتجة . وتساهم زيادة الأملاح في تزايد هذه المشكلة ارتفاع مناسيب المياه الجوفية في الأراضي المجاورة للقنوات الاروائية ، ولاسيما الجهات الشرقية . ومع ارتفاع كمية التبخر ووجود الخاصية الشعرية للمياه الجوفية تحولت أراضٍ خصبة إلى أراضٍ غير منتجة .

**4 –التربة :–**

يمكن تعريف التربة بأنها كائن في تطور مستمر,وقد نتجت بسبب عمليات كيميائية وحيوية بين الأغلفة الرئيسية الأربعة المكونة للنظام الأعلى وهو الأرض,وهذه الأغلفة هي الغلاف الغازي والغلاف الحيوي والغلاف المائي وتكون هذه الطبقة فوق سطح الأرض على عدد من السنتيمترات أو عدد قليل من الأمتار حيث تكون التربة العمود الفقري للزراعة في منطقة الدراسة[11], نجد إن التربة هنا نتجت عن الترسبات التي حملتها نهري دجلة والفرات وأرسبتها في الألتواء المقعر الكبير المسمى (Goosync line) وهي عميقة جداً وصالحة للزراعة إذا خلت من الأملاح الضارة وتقسم التربة في قضاء الشرقاط الى الاصناف التالية:

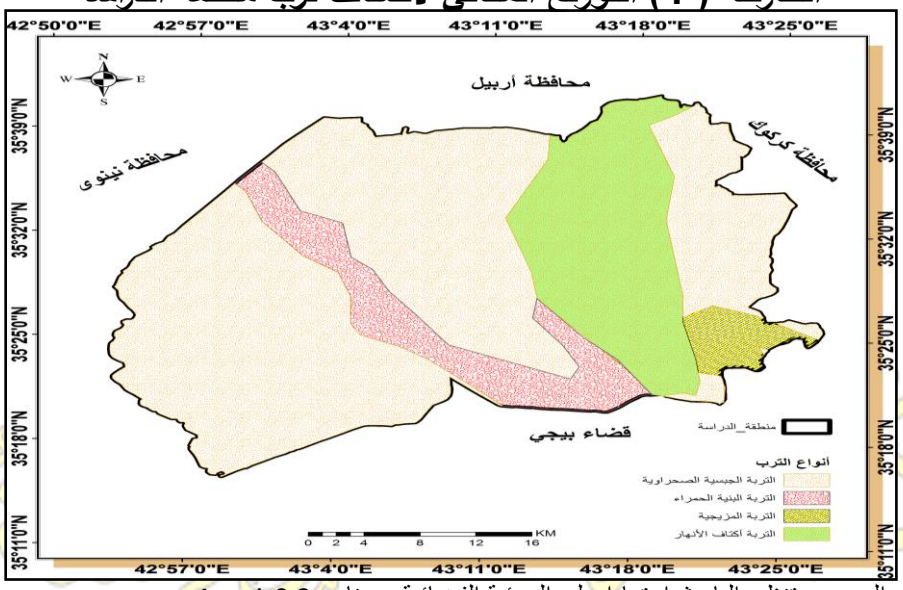
- **التربة الفيضية (كتوف الأنهار):**

تتواجد في منطقة الدراسة على جانبي نهر دجلة وتمتاز هذه الترب بكثافة الأنتاج الزراعي ويتميز هذا النوع من الترب بكونها جيدة التصريف وخالية من الأملاح[12]. وهي ترب رسوبية تكونت من الرواسب الرملية والغرينية التي رسبها نهر دجلة وهي ذرات كبيرة الحجم كالحصى ويسود هذا النوع على جانبي نهر دجلة في منطقة الدراسة خارطة (4).

- **التربة البنية ( البنية الحمراء)** :

تسود هذه التربة في المنطقة التلالية (الهضبة) في منطقة الدراسة وبالتحديد في الجزء الغربي من مركز القضاء. وتمتاز هذه الترب بأن لونها يكون مائل للأحمرار ويزداد أحمراراً لون التربة في الأقسام الداخلية منها مع وجود تجمعات الجبس والكلس تحت سطح التربة على عمق قليل وتكون أما متماسكة أو هشة[13] .

**الخارطة ( 4) التوزيع المكاني لاصناف ترب منطقة الدراسة**




المصدر: تنظيم الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية وبرنامج Arc gis9.3

- **التربة المزيجية** :

تنتشر علىجانبي نهر دجلة ويفصل بينها وبين نهر دجلة شريط من الترب الفيضية إذ تمتد من الشمال الى الجنوب ضمن منطقة الدراسة وتحتوي هذه الدراسة على أفق ملحي بسبب أرتفاع المياه الباطنية قرب سطح الأرض فيتبخر الماء تاركاً الأملاح على وجه الأرض , وإن نسبة الطين فيه تتراوح بين (50-70)% من مجموع مكوناتها ولذا تعد تربة طينية .

- **التربة الجبسية :**

**تنتشر** هذه التربة غرب منطقة الدراسة على شكل شريط عريض من الشمال الى الجنوب وتحتوي هذه الترب على أفق كلسي أو جبسي على عمق لا يتعدى المتر الواحد عن مستوى سطح التربة وتتجمع كربونات الكالسيوم في الأفق على شكل بلورات أو طبقات أفقية , وتمتاز هذه التربة بمحدودية صلاحيتها للأنتاج الزراعي وذلك لقلة سمك المفتتات التي تغطيها.

## 5- الموارد المائية

وتعني جميع أشكال المياه الموجودة في منطقة الدراسة بغض النظر عن مصدر نشأتها ،وتتضمن الأمطار والمياه الجوفية والمياه السطحية المتمثلة بالأنهار ومشاريع الري. وقد سبقت دراسة خصائص أمطار منطقة الدراسة فتبين أن معظم أراضي المنطقة تسودها خصائص المناخ الجاف إذ لا يزيد مجموع أمطارها عن (174) ملم سنويا.

**أولاً: المياه السطحية :** تعتبر المياه السطحية التي أهمها نهر دجلة في الوقت الحاضر مورداً ثانوياً بالنسبة لزراعة القمح والشعير وذلك لقلة المساحات التي تروى منه ، والتي تكون مساحتها في منطقة الدراسة (70000) دونم من مجموع مساحة الأراضي الصالحة للزراعة والتي تبلغ (457755) دونم .

**ثانياً: المياه الجوفية :** هي المياه الموجودة تحت سطح الأرض وتظهر على السطح أما بصورة طبيعية كالعيون والينابيع أو عن طريق تدخل الأنسان بحفر الآبار[14] ، وتتكون المياه الجوفية في القضاء نتيجة لتغلغل المياه الى داخل التربة ويستخرجها المزارع عن طريق حفر الآبار.

## ثانياً:- العـوامل البشرية

تبين من خلال المبحث السابق ان هناك مجموعة من العوامل الطبيعية ادت الى ظهور مشكلة التملح وان هذه الظاهرة اخذت بالاتساع على حساب الاراضي الزراعية بسبب اشتراك عوامل بشرية فان هذا المبحث ركز الضوء على العوامل البشرية أي ان الانسان عامل مهم في تغيير بعض خصائص التربة ورفع مستوى ملوحتها ولكن هناك طرق ليس بالضرورة , تؤدي الى الاصلاح بل تظهر العكس ومن ثم تؤدي الى تصحر التربة كاستعمال الاسمدة والمبيدات بطرقة غير علمية لقد كانت للأساليب الزراعية المتبعة خلال سنوات الاستثمار الطويل في منطقة الدراسة دور فعال في نشوء ظاهرة التملح وتفشيها ومن تلك العمليات والاساليب الزراعية التي تؤدي الى تملح الترب وتصحرها في منطقة الدراسة هي:

اولا:- الانظمة والعمليات الزراعية :

ان من الانظمة الزراعية المتبعة في الزراعة في منطقة الدراسة التي لها دور في تفشي ظاهرة التملح ومن ثم تملح التربية هي

1- ***نظام التبوير والمناوبة*** :- ان الاراضي الزراعية لم تشغل جميعها في منطقة الدراسة , فظلا عن ذلك هناك مساحات من الاراضي الصالحة للزراعة لم تزرع وتركت بورا لمدة سنة او تستمر سنوات عدة بغية اعطاء فرصة لتعيد الارض قدرتها الانتاجية , سعيا منهم بان الارض سوف تعيد خصوبتها , لكن دون معرفة نظام التبوير يعد سبب من اسباب التملح , وان الارض تقوم بالاحتفاظ بالأملاح اذا ما تعرضت لطريقة الغمر لكي تنزل الاملاح الى داخل الارض عن طريقة الماء[15].

**2- عدم اتباع نظام الدورة الزراعية:**

الدورة الزراعية : هي نظام تعاقب منتظم للمحاصيل المختلفة لعدد من السنين في الترب عينها, مع المحافظة على الخصائص الجيدة للتربة المهمة في الزراعة الصحيحة ,وهي الحصول على اكبر انتاج بأقل التكاليف مع المحافظة على خصائص التربة ومن الملاحظ دائما زراعة

محصول معين عدة مرات متوالية في منطقة واحدة من الارض بسبب تدهور المحصول وتدهور صفات الترب[16]. وان زراعة المحاصيل في الارض ينبغي ان يكون في دورة تتناوب فيها المحاصيل المجهدة للتربة مثل القطن مع المحاصيل المخصبة وهي مثل السمسم , والبقوليات ,اذ تبقى زراعة القطن كمحصول صيفي والبرسيم او القمح كمحصول شتوي والذرة كمحصول صيفي وهي دورة تحفظ تجدد خصوبة التربة ولاسيما عنصر النيتروجين والدوبال.

**3- الحراثةا لخاطئة:**

ان عدم الالتزام بقواعد الحراثة الصحيحة أي عدم اعتدالها يؤدي الى تغير تركيبها الذي يعد سببا مناسبا للحراثة الخاطئة و يؤدي الى رض التربة وتهديم تركيبها وتقليل والفراغات النسبية وقد تظهر طبقات غير خصبة , عديمة النشاط البايلوجي او تؤدي الى انجراف التربة , فيما يخص

الحراثة غير الصحيحة التي تعقبها عملية وتسوية والتي لها اثر في انسياب الماء المنتظم الى السواقي والالواح.

**ثانيا- طرائق الارواء:**

ان اختلاف مياه الري من حيث احتوائها على انواع من التراكيب الملحية سوف تنعكس اثاره على صفات الترب نفسها ومدى مشاركتها في التملح, تبعا لدرجة نفاذيتها, ظروف البزل والتوازن المائي والملح في التربة, وتسهم مياه الري باضافة كميات من الاملاح الذائبة الى الترب بسبب عامل التبخر , فعند أضافة مياه الري سوف تترك ارسابات ملحية على سطح التربة وهناك طرق ارواء تزيد من نسب الملوحة مثل الري بالمروز الذي يعمل على ترسيب الاملاح بجوانب المروز ويتسرب الماء الى اعماق التربة تاركا الاملاح على السطح[17], اما الري بالرش فلا ينفذ الى مسافات بعيدة لكن مع مرور الوقت سوف تتراكم الاملاح على السطح , اما الري بالتنقيط والري السيحي اللذين يعدان من الاساليب المستخدمة في الارواء في منطقة الدراسة.

تبين من خلال الدراسة الميدانية إن (91%) من الأراضي المزروعة في منطقة الدراسة تروى باستخدام المكائن (الريبالواسطة), بينما يقتصر استخدام الري السيحي على نسبة (8,8%) من المزارعين وتتبع عدة طرائق في الري تؤثر إلى حدما في بعض خصائص التربة, واهم تلك الطرق هي :

## 1- الري بالأحواض(الألواح)Basin Irrigation:

تروى العديد من المحاصيل بطريقة الألواح مثل الحبوب ومحاصيل العلف والباقلاء وبعض الخضراوات كالبصل والخس و تتلخص هذه الطريقة بتحويل مجرى ماء كبير نسبيا إلى ألواح مستوية تقريبا ,محاطة بكتوف (levees ), ويترك الماء لكي يتخلل إلى داخل التربة خلال فترة معينه, إذ يغمر( 90%) من مساحة ارض الحقل المروية بالماء, مع احتمال وجود فائض ,وانعدام وجود المبازل,وتحديد مساحة اللوح تبعا لخصائص التربة الفيزيائية ( النسجة والغيض),وانحدار الأرض, مما يعني تعرض التربة إلى مخاطر التملح والانجراف,رغم ذلك فأن هذه الطريقة تعد جيدة لغسل الأملاح من مقد التربة *,والاحتفاظ بالجزء الأكبرمن مياهالأمطار.

## 2- طريقة المروز Furrows:

يعد إنشاء المروز طريقة تقليدية شائعة في منطقة الدراسة إذ ينقل الماء بواسطة مجرى رئيسي يتعامد مع المروز الفرعية وتثلم القناة الترابية الرئيسية عند المرز المزروع بواسطة الفأس أو المسحاة ليدخل إليه الماء[18].وتأخذ حركة الماء في هذه الطريقة للري ثلاثة اتجاهات (حركة للأعلى وحركة أفقية نحو الجذور والحركة نحو الأسفل), وقد تصبح قمة المرز غير ملائمة لنمو النباتات في الترب التي لها قابلية للتملح مع الريمياه ذات الملوحة عالية كالمياه الجوفية في منطقة الدراسة, إذ تنتقل الأملاح إلى قمة المرز وتترسب على شكل قشرة ملحية بعد تبخر الماء رغم إن نسبة الماء الذي يلامس الأرض المزروعة في هذه الطريقة بنسبة تتراوح مابين

20%-50% من مساحة التربة المزروعة وهي اقل من نسبة ملامستها للتربة المروية بطريقة الألواح.

## - الري بالرش والتنقيط Sprinkler and Drip Irrigation:

هي الطريقة التي ينثر الماء إلى الهواء بضخ الماء في شبكة أنابيب ليسقط على سطح الأرض كرذاذ يشبه لحد ما سقوط المطر.

يمكن استخدام الري بالرش في ري جميع المحاصيل (عدا الرز) وتعد هذه الطريقة غير ملائمة في ري الترب ذات النسجة الناعمة جدا , إذ تكون أكثر ملائمة لري الترب الرملية الخفيفة, والترب الضحلة,علىالانحدارات الشديدة التيلايمكن تسويتها,فضلا عن إنها مناسبة لري التربة المعرضة للتعرية, المكلفة عملية تسويتها اقتصاديا.

وتتمثل طرائق الري السائدة في منطقة الدراسة، المستخدمة في الزراعة بالري بالواسطة والري بالرش، وكما يأتي:

### 1-الري بالواسطة (المضخات)

يستخدم هذا النظام في الاراضي المرتفعة المحيطة بالانهر والمشروعات الاروائية، سواء بالاعتماد على المياه السطيحة او المياه الجوفية.اذ يتم نصب المضخات على الابار بنوعيها(ديزل, وكهربائية) والتي تستخدم مياه الابار في عملية ري الارضي الزراعية.

### 2-الري بالرش

يعرف اسلوب الري بالرش عبارة عن منظومة تقوم بإضافة الماء إلى سطح التربة على شكل رذاذ يشبه إلى حد ما سقوط المطر، اذ يجري ضخ المياه في شبكة من الانابيب إلى ان يصل فوهة المرشة الضيقة فينشر على شكل رذاذ،وتكون هذه المنظومة من شبكة انابيب من الالمنيوم ينتهي بقوائم عليها رؤوس رشاشة تتحرك نصف دائرية، وهناك تصميمات بدائية لهذا النوع من الرش، وتصميمات تدار او توماتيكا بدون ايدي عاملة الا من يتحكم في أزرار التشغيل[19].

## رابعا: البزل Drainage:

يقصد به عملية التخلص من الماء الزائد في مقد التربة, وتعد المياه الفائضة عن حاجة النبات التي تتسرب تحت تأثير الجاذبية الأرضية إلى الطبقات السفلى من التربة ,بعد إن تكون قد وصلت إلى سعتها الحقلية, مصدر ضرر للتربة والنبات , إذ يغور جزءا منها إلى مستوى المياه الجوفية ,ويبقى جزءا آخر عند جذور النبات

فتتشبع بها فراغات التربة وتتسبب ذبوله و موته ,كما قد تصعد المياه القريبة من سطح الأرض إلى سطح التربة طبقاً للخاصية الشعرية حاملة معها الأملاح وتسبب تدهور أحوال التربة وتضر بالنبات, تعد منطقة الدراسة قليلة المبازل.

ويتضح أن للعوامل البشرية دور في تغيير بعض خصائص التربة, نتيجة الاستعمال الزراعي للأرض, أهمها الطرق المتبعة في العملية الزراعية, كالحراثة والتسميد, والري,وكفاءة المبازل, ويعتمد تغيير تلك الخصائص على علمية الطرق المتبعة في الاستعمال الزراعي للأرض، إذ قد تعطي نتائج ايجابية في استصلاح الترب,ورفع خصوبتها, إذا ما استخدمت الطرق الصحيحة,بينما تترك آثاراً سلبية إذا ما كان هنالك سوء إدارةللتربة والمياه, وتبين ان الفلاح يعتمد على تجربته الخاصة لاختيار قطعة الأرض التي يزرعها وفق معيار انبساط السطح وملوحة التربة وصلاحية مياه الري فضلا عن المردود المادي.

## ثالثاً:– تطبيق نموذج الاداة

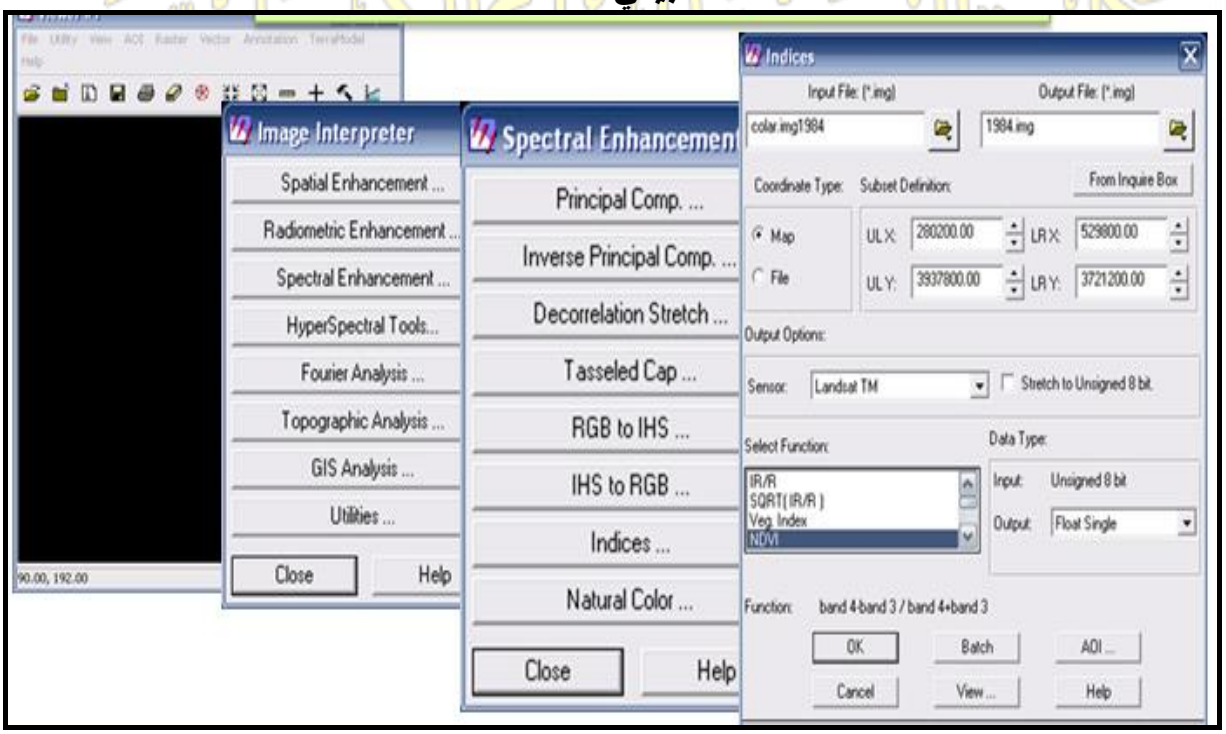
يعد التحسس النائي أداة قوية وفعالة في رصد التغيرات المكانية والزمانيةللغطاء الأرضي، وخاصة الغطاء الخضري.الذي يعد من اهمالمؤشراتالأنعكاسيةلدراسة التغيرات الزمانية والمكانية للتصحر. إذ يعبر عنه بدليل الاختلافات الخضرية الطبيعية NDVI. والتيتستخدم لتقدير الغطاء النباتي لمساحات واسعة على الكرة الأرضية.حيث أشارت العديد من الدراسات بان الغطاء النباتي الكثيف، يمكن تمييزه بوضوح على المرئية الفضائية، وكذلك الحال بالنسبة للمناطق ذات غطاء نباتي متفرق أو معدوم. لذلك تم استخدام عدد من المرئيات الفضائية

المتوفرة، وبفترات زمنية مختلفة من اجل مراقبة التغيرات الحاصلة في مساحة وحالة التدهور لأراضي المنطقة.

تم الاعتماد على معطيات التحسس النائي لدراسة قرينة النبات الطبيعي ndvi من خلال البيانات الرقمية والمرئيات الفضائية للسنوات (Land sat 1 MSS) والملتقطة بتاريخ**13-6-2001**, و(Landsat 7 ETM+) والملتقطة بتاريخ **26-6-2009**, وتمت الاجراءت العملية بإستخدام برنامجERDAS Imagine V. 8.4 بالشكل الاتي:-

- ✓ استيراد البيانات والضغط على الايعاز image Interpreter ومن ثم الايعاز spectral Enhancment ومن ثم نضغط على Indices كما في الشكل ( 5
- ✓ ادخال المرئية Input fil مع تحديد نوع القمر او المتحسس من خلال قائمة sensor
- ✓ اختيار معادلة Ndvi من خلال الايعازselect function

**شكل (5) يوضح الخطوات الرئيسية لأشتقاق النبات الطبيعي**



وقد استخدام مؤشر انعكاسيةالغطاء النباتي(NDVI) لدراسة التغيرات الزمانية والمكانية للتصحر في منطقة الدراسة. أذ تساعدحسابات قيم دليل الاختلاف الخضري الطبيعي NDVI،في التمييز بصرياً ورقمياًللتعبير عن الغطاء النباتي، والتمييز بين الأغطيةالأرضية المختلفة. وتنحصر قيمة مؤشر التغير الطبيعي للاخضرار،بين (-1 إلى +1)، فالقيم السالبة تعد مؤشر لتدهور وانحسار الغطاء النباتي في المنطقة. أما القيم الموجبة فتعد مؤشر لوجود الغطاء النباتي، وقد تبين بأن قيمة مؤشر الاخضرار النباتي في عام 2001تنحصر بين (0,47 و– 0,09) وهي قيمة ذات مؤشر ايجابي تدل على كثافة الغطاء النباتي وبالتالي قلة الاراضي المتصحره. بينما كانت قيمته في عام 2009م بين (0,38 و – 0,51) وهي قيمة ذات مؤشر سلبي تدل على تدهور وانحسار الغطاء النباتي عما كان عليه في عام 2001

وباختيار معادلة مؤشر التغير الطبيعي للاخضرار، من العلاقة النسبية بين النطاق الثالث والنطاق الرابع تم التطبيق على المعادلة التالية[20]:-

**NDVI = ( band 4 – band 3 ) / ( band 4 + band3)**

حيث تمثل الحزمة الثالثة الأشعة الحمراءRed بطول موجة ضوئية تتراوح من 0,69-0,63 ميكرومتر، ويمكن من خلالها التمييز بين المناطق الجافة والمناطق الخضراء. أما الحزمة الرابعة فتمثل الأشعة تحت الحمراء القريبة Infraredبطولموجة ضوئية، تتراوح من 0.90-0.76ميكرومتر ويمكن من خلالها أيضاً رصد كثافة وتوزيع الغطاء النباتي[21].

تم تصنيف مرئية الـ (NDVI) إلى أربعة أصناف كخطوة لتحديد وتقييم الأراضي والمناطق التي تعاني من درجات التدهور المختلفة، والتي قسمها العالم Dregne (1983) إلى أربع مستويات:-

- ✓ **تدهور خفيف (Slightly)**
- ✓ **تدهور معتدل (Moderate)**
- ✓ **تدهور شديد (Severe)**

✓ **تدهور شديد جداً (Very Severe)**

تم عمل خريطة (6) و(5) وجدول (5)لأصناف الغطاء النباتي اعتماداً على مرئية الـ (NDVI) موضحاً فيها قيم الألوان الأساسية (R, G, B) لكل صنف[22]. وقد تبين من خلال الجدول (5) الذي يوضح التغيرات في درجات التدهور بين الأعوام 2001 و 2009، بان هناك تفاوت في اصناف الغطاء النباتي والمساحة التي تشكلها كل صنف من الاصناف، إذ وجد بان الغطاءالخفيف والخفيف جداً قد شكلت المساحة والنسبة الأكبر مقارنة بالدرجات الأخرى، والتي بلغت(11398.28 و12759.58)كم$^{(2)}$ أي شكلت (35.27 و39.48 )% من مجموع المساحة الكلية للعام 2001، في حين بلغت في العام 2009 (14506.072)و (11707.13) كم$^2$ أي شكلت (44.95 و 36.28)%، ولوحظ بان الغطاء الخفيفوالبالغة مساحتها (14506.072) كم$^2$ وبنسبة (44.95)% للعام 2009 قد زادت بفارق9.68% عن العام 2001.. فمن خلال الخرائط نلاحظ بان المناطق ذات اللون الأخضر الداكن والمناطق ذات اللون الأخضر الفاتح مساحاتها قليلة والتي تعبر عن الغطاء النباتي الكثيف، بالمقابل وجد بان المناطق ذات اللون الأصفر الفاتح والأصفر الداكن كانت ذات مساحات كبيرة، وهذا مايؤكد بان اغلب الأراضي تقع ضمن درجة التدهور الشديد والشديد جداً

**جدول (5) اصناف الغطاء النباتي ومساحة كل صنف (كم$^2$) والنسبة(%) المحسوبة من المرئيات الفضائية.حسب مؤشر ndvi**

| الصنف | درجة التدهور | المرئية الفضائية | المساحة(كم$^2$) | النسبة (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | غطاءكثيف | Landsat ETM 2001-6-13 | 964.44 | 2.98 |
| 2 | غطاء معتدل | | 7198.44 | 22.27 |
| 3 | غطاءخفيف | | 11398.28 | 35.27 |
| 4 | غطاءخفيف جداً | | 12759.58 | 39.48 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| المجموع | | 32320.74 | 100 |
| | الشكل(6): مرئية فضائية لـ (NDVI) في اربع درجات من التدهور باستخدام برنامج ايرداس | | |
| المجموع | | 32273.26 | 100 |

المصدر : تنظيمالباحث اعتماداً على برنامجArc GIS.9 3 وبرنامجERDAS Imagine V. 8.4

وعليه فأن المنطقة تعاني من مخاطر التدهور والتصحر بشكل كبير، إذ كانت درجات التدهور الشديدة والشديدة جداً هي السائدة، نتيجة لكون المناطق الجافة وشبه الجافة تمتاز بنظام بيئي هش, وان الغطاء النباتي يتأثر بالمناخ من حيث معدلات الأمطار ودرجات الحرارة.

**رابعاً:– معالجة ظاهرة التصحر**

يهدف المبحث الى معالجة مشكلة التصحر في منطقة البحث والوقوف على اهم الحلول والمعالجات لحلها. ومن اهم الوسائل المتبعة لحل هذه المشكلة مايلي:

**وسائل الحد من مخاطر التصحر:**

إن التصحر يعد مظهر خطير جداً من مظاهر التدهور البيئي ، فإذا لم تكتشف أسباب التصحر في وقت مبكر، وتعالج في وقت مبكر أيضاً. فقد يبلغ الأمر درجة يستحيل معها علاجه، ومن ثم يجب مراقبة البيئة في الأراضي الجافة لكي يمكن تقويم ظروف البيئة والتنبؤ بما سيحدث لها[23]. والإدارة الجيدة هي أفضل طريق للتخفيف من حدة التصحر وخطره، ولكي تضمن الدولة مراقبة دقيقة للأحوال الطبيعية السائدة في البيئة عليها أن تنفذ خطة وطنية متعددة التخصصات.وهناك مجموعة من الوسائل لمكافحة التصحر منها:

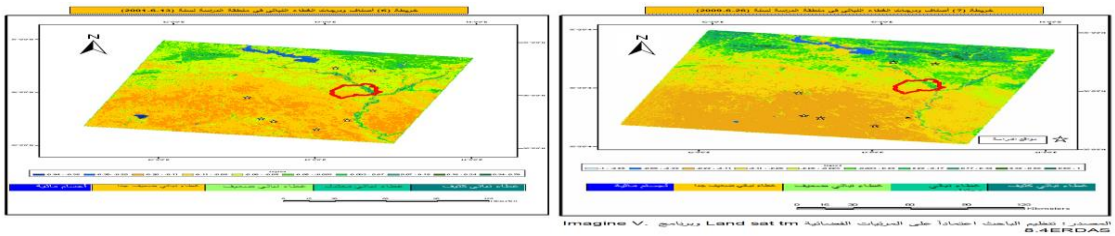
1. استخدام وسائل الري الحديثة :

2. إنشاء وصيانة شبكات البزل :

3 . غسل التربة وزراعتها بالنباتات الملائمة

4- تنظيم الصناعات الاستخراجية

5- معالجة الزحف العمراني [24].



كلية التربية للعلوم الانسانية

**الاستنتاجات:-**

اظهرت الدراسة دوراً كبيراً للعوامل الجغرافية في توسيع ظاهرة التصحر وتباينها المكاني بين مقاطعات منطقة الدراسة ،ومن اهم الاستنتاجات التي توصلت اليها الدراسة هي:

1- وقوع منطقة الدراسة ضمن المناخ الجاف وشبة الجاف الذي يتصف بأرتفاع درجات الحرارة وتذبذب الأمطار فضلاً عن تباين سرعة الرياح وارتفاع معدلات التبخر جميعها عوامل مشجعة على انتشار ظاهرة التصحر .

2- للعوامل والعمليات الجيومورفولوجية اثر في تفاقم ظاهر التصحر في منطقة الدراسة.

3- طبيعة سطح منطقة الدراسة الذي يتصف بألأنبساط والأنخفاض عن المناطق المجاورة مما اصبح منطقة لتجمع المياه الفائضة عن حاجة المحاصيل الزراعية ومع تلكئ عمل شبكات البزل ساعد على بقاء الأملاح في التربة وراساها .

4- يعد التحسس النائي أداة قوية وفعالة في رصد التغيرات المكانية والزمانية للغطاء الأرضي، وخاصة الغطاء الخضري.الذي يعد من اهم المؤشرات الأنعكاسية لدراسة التغيرات الزمانية والمكانية للتصحر. NDVI. والتيتستخدم لتقدير الغطاء النباتي وقد تبينهناك تفاوت في اصناف الغطاء النباتي والمساحة التي تشكلها كل صنف من الاصناف، إذ وجد بان الغطاء الخفيف والخفيف جداً قد شكلت المساحة والنسبة الأكبر مقارنة بالدرجات الأخرى، والتي بلغت(11398.28 و12759.58)كم(2) أي شكلت (35.27 و39.48 )% من مجموع المساحة الكلية للعام 2001، في حين بلغت في العام 2009 (14506.072)و (11707.13) كم2 أي شكلت (44.95 و 36.28)%، ولوحظ بان الغطاء الخفيف والبالغة مساحتها (14506.072) كم2 وبنسبة (44.95)% للعام 2009 قد زادت بفارق9.68% عن العام 2001

**التوصيات :-**

1- ضرورة استخدام التقنيات الحديثة في رصد ومراقبة ظاهرة التصحر وبشكل مستمر وملاحظة العوامل المسببة لها من خلال استخدام المرئيات الفضائية الحديثة ذات الدقة العالية.

2- الأهتمام بالفلاحين وتوعيتهم زراعياً وخاصة من قبل دوائر الأرشاد الزراعي من خلال عقد الندوات والأجتماعات لذوي الشعب الزراعية فضلاً عن نشر بعض المنشورات والكتب بصورة دورية ،ومن قبل وسائل الأعلام عن مدى خطورة مشكلة التصحر والملوحة وكيفية وضع الحد لتوسع هذه المساحات المعرضة للتملح والحفاض على الترب من التدهور .

3- الرقابة المستمرة من قبل الجهات المختصة ومن خلال الزيارات الدورية المكثفة على شبكات البزل بما فيها المكشوفة والمغطاة ومنع ادراة المشروع صلاحيات قانونية لمحاسبة ومعاقبة المخالفين والمتجاوزين على شبكات البزل .

4- العمل على تبطين القنوات الغير المبطنة لمنع ظاهرة الرشح الى باطن الأرض والى الأراضي المجاورة للقناة ،فضلاً عن مراقبة وصيانة وكري القنوات المبطنة ومراقبتها بصورة دورية لأصلاحها .

5- عدم استخدام مياه البزل للأرواءلأحتوائها على نسبة عالية من الأملاح في بعضها، وقد تزيد هذه من نسبة الملوحة على التربة مما تؤدي الى تدهور خصوبتها وهلاك النبات بسبب وجود بعض المواد الكيمياوية في هذه المياه .

6- تشجيع الفلاحين على اتباع الري الحديث (الري بالتنقيط – والري بالرش )وبدعم هذه المنظومات وبأسعار مناسبة لتشغيل مساحات اكبر .

7- الالتزام بنظام الدورات الزراعية وبما تقرة ادارة المشروعين من محاصيل وفق نوعية الترب والتشجيع عليها ومن اجل الحماية من مشكلة التملح وتوقف زحفها .

8- تشكيل لجان من قبل الجهات المختصة لمراقبة وصيانة وتوسيع وتطوير شبكات البزل ومنع أي تجاوز على هذه الشبكات من خلال وضع غرامات مالية وعقوبات للحفاظ على هذه الشبكات ،فضلاً عن مشاريع الأرواء وخاصة (الجوابي )فتطبق قوانين بحقها بعدم أي طفح ماء منها لتفادي تغدق الأراضي المجاورة ومراقبتها بصورة دورية ومخالفة المتجاوزين من خلال وضع غرامات مالية لتلك التجاوزات.

كلية التربية للعلوم الانسانية

## الهوامش

(1) نوري خليل البرازي،إبراهيم شريف عبد الجبار ،الجغرافية الزراعية،ط1،دار المعرفة، بغداد،1980،ص43.

(2) فاروق صنع الله العمري واخرون, جيولوجية شمال العراق, مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر, الموصل, 1977, ص 57.

(3) ثابت مُحَمَّد كنانة واخرون, الجيولوجية الهندسية, مؤسسة دار الكتب, الموصل 1979, ص 137.

(4) مُحَمَّد علي هيجل الجبوري , المقومات الجغرافية وأثرها في التباين المكاني للماشية في محافظة صلاح الدين , رسالة ماجستير غير منشورة , جامعة تكريت , كلية التربية , 2010, ص17.

(5) نعمان شحاتة ، الجغرافية المناخية ( علم المناخ ) ، ط 1 ، دار العلم للنشر والتوزيع ، دبي ، 1988 ، ص81.

(6) عبد الغني جميل سلطان ،الجو عناصره وتقلباته ،دار الحرية للطباعة والنشر ،بغداد،بدون سنة طبع ،ص187

(7) جودة حسنين جودة ،الجغرافيا المناخية والنباتية ،دار المعرفة الجامعية ،الإسكندرية ،مصر،1989 ،ص72-73.

(8) صادق جعفر الصراف ، مباديء علم البيئة والمناخ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، 1980 ، ص 195 .

(9) علي حسين شلش،مناخالعراق،ترجمة ماجد السيد ولي وعبدالاله رزوقيكربل،جامعة البصرة،1988،ص20.

(10) قصي عبد المجيد السامرائي وعبد محور الريحاني، جغرافية الأراضي الجافة ، مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، ،1990ص70

(11) حسن أبو سمور,الجغرافية الحيوية والتربة, دار الصفا للنشر,عمان , ص215

(12) مُحَّد علي هيجل , مصدر سابق , ص27.

(13) محمود حماده صالح ، ظاهرة التصحر واثرها على الاراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2000،ص44.

(14) ياسر حمود عجرش ، إدارة الترب الجبسية تحت نظم ري مختلفة ومحتوى وتوزيع الجبس فيها في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تكريت ، (2010) ،ص53.

(15) عبد الفتاح حبيب الحديثي ، التغير الزراعي في محافظة صلاح الدين (1977-1992) ، اطروحة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية /ابن رشد ، جامعة بغداد ، 1998، ص66.

(16) عبد الفتاح حبيب الحديثي ، مصدر سابق ، ص69.

(17) ميسون كريم مُحَّد حسن العزاوي, دورالعوامل الجغرافية في ملوحة تربة مركز قضاء الرمادي, رسالة ماجستير,(غيرمنشورة) كليةالآداب , جامعةالانبار.2009,ص71

(18) كارل يوفا, ترجمة طه الشيخ حسن, استصلاح الأراضي الري والصرف والمقننات المائية للأشجار والمحاصيل في المناطق الجافة والرطبة وطرق الري المختلفة ,منشورات دار علاء الدين ,ط2, دمشق,2000,ص259 0

(19) نبيل ابراهيم الطيف ، عصام خضير الحديثي ، الري اساسياته وتطبيقاته ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، الموصل ، 1988، ص338.

(20) آمال بنت يحي عمر الشيخ، أهمية الصور الفضائية والخرائط الرقمية في تنمية الغطاء النباتيوأثره على السياحة البيئية في منطقة جازان، الملتقى الوطني الخامس لنظم المعلومات الجغرافية، جامعة الملك عبد العزيز، السعودية،2010م ، ص23.

(21) جاسم خلف شلال، أياد عبد الله خلف، حساب قيم NDVI والأدلة النباتية لتقييم حالة التدهور لأراضي المراعي باستخدام معطيات التحسس النائي، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد 0(13). العدد (1)، 2013م، ص265

(22) أياد عبد الله خلف حميد الدليمي، تقييم حالة التدهور وإنشاء قاعدة بيانات لإدارة وتطوير أراضي المراعي في شمال العراق أطروحة دكتوراه ( غير منشورة ) ، جامعة الموصل، كلية الزراعة والغابات، الموصل 2012. ص 117

(23) مُحَمَّد حسين السيد سالم ، تدهور واجراءات وتشريعات حماية الاراضي الزراعية في مصر ، معهد بحوث الارض والمياه والبيئة ، مركز البحوث الزراعية ، مصر ،2014، ص61.

(24) جورج صومي وجمعة عبد الكريم ، استصلاح الاراضي الزراعية ، مديرية الارشاد الزراعية السورية ، 1998، ص120.

## المصادر

1. البزازي ،نوري خليل ،إبراهيم شريف عبد الجبار ،الجغرافية الزراعية،ط1،دار المعرفة، بغداد،1980.
2. أبو سمور ، حسن,الجغرافية الحيوية والتربة, دار الصفا للنشر,عمان 2000.
3. الجبوري ، مُحَّد علي هيجل, المقومات الجغرافية وأثرها في التباين المكاني للماشية في محافظة صلاح الدين , رسالة ماجستير غير منشورة , جامعة تكريت , كلية التربية , 2010.
4. الحديثي ، عبد الفتاح حبيب ، التغير الزراعي في محافظة صلاح الدين (1977-1992) ، اطروحة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية /ابن رشد ، جامعة بغداد ، 1998.
5. الدليمي ، أياد عبد الله خلف حميد ، تقييم حالة التدهور وإنشاء قاعدة بيانات لإدارة وتطوير أراضي المراعي في شمال العراق أطروحة دكتوراه ( غير منشورة ) ، جامعة الموصل، كلية الزراعة والغابات، الموصل 2012.
6. السامرائي ، قصي عبد المجيد وعبد مخور الريحاني، جغرافية الأراضي الجافة ، مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، ،1990.
7. الشيخ ، آمال بنت يحيى عمر ، أهمية الصور الفضائية والخرائط الرقمية في تنمية الغطاء النباتيوأثره على السياحة البيئية في منطقة جازان، الملتقى الوطني الخامس لنظم المعلومات الجغرافية، جامعة الملك عبد العزيز، السعودية،2010م.

8. الصراف ، صادق جعفر ، مباديء علم البيئة والمناخ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، 1980 .

9. الطيف ، نبيل ابراهيم ، عصام خضير الحديثي ، الري اساسياته وتطبيقاته ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، الموصل ، 1988.

10. العزاوي ،ميسون كريم مُحَّد حسن, دور العوامل الجغرافية في ملوحة تربة مركز قضاء الرمادي, رسالة ماجستير,(غير منشورة) كلية الآداب , جامعةالانبار.2009.

11. العمري ، فاروق صنع الله واخرون, جيولوجية شمال العراق, مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر, الموصل, 1977.

12. جودة ، جودة حسنين ،الجغرافيا المناخية والنباتية ،دار المعرفة الجامعية ،الإسكندرية ،مصر،1989 .

سالم ، مُحَّد حسين السيد ، تدهور واجراءات وتشريعات حماية الاراضي الزراعية في مصر ، معهد بحوث الارض والمياه والبيئة ، مركز البحوث الزراعية ، مصر ،2014.

13. سلطان ، عبد الغني جميل ،الجو عناصره وتقلباته ،دار الحرية للطباعة والنشر ،بغداد.

14. شحاتة ، نعمان ، الجغرافية المناخية (علم المناخ )، ط 1 ، دار العلم للنشر والتوزيع ، دبي ، 1988 .

15. شلال ،جاسم خلف ، أياد عبد الله خلف، حساب قيم NDVI والأدلة النباتية لتقييم حالة التدهور لأراضي المراعي باستخدام معطيات التحسس النائي، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد 0(13). العدد (1)، 2013م.

16. شلش ، علي حسين ،مناخ العراق، ترجمة ماجد السيد ولي وعبدالاله رزوقيكر بل، جامعة البصرة،1988.

17. صالح ، محمود حماده ، ظاهرة التصحر واثرها على الاراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2000.

18. صومي ، جورج وجمعة عبد الكريم ، استصلاح الاراضي الزراعية ، مديرية الارشاد الزراعية السورية ، 1998.

19. عجرش ،ياسر حمود ، إدارة الترب الجبسية تحت نظم ري مختلفة ومحتوى وتوزيع الجبس فيها في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تكريت ، (2010).

20. كنانة ، ثابت مُحَمَّد واخرون, الجيولوجية الهندسية, مؤسسة دار الكتب, الموصل 1979.

21. يوفا ،كارل, ترجمة طه الشيخ حسن, استصلاح الأراضي الري والصرف والمقننات المائية للأشجار والمحاصيل في المناطق الجافة والرطبة وطرق الري المختلفة ,منشورات دار علاء الدين ,ط2, دمشق,2000.

كلية التربية للعلوم الانسانية