ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

The Application of the (NDSI) Coefficient to Monitor and Control the Phenomenon of Salinity in the District of Al-Alam Depending on Spectral data of the SATALITE LANDSAT

Tagherrd khaleel mohammed AL-Mamoori

Tikrit University/College of Arts/Department of Applied Geography

* *Corresponding author: E-mail* :
dr_tagred1976@tu.edu.iq
07719967757

***Keywords*:**
BT -OSIVI- -NDVI
NDVI
OSAVI
Soil_Salinity
NDSI
OSAVI

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 15 July 2023
Received in revised form 25 July 2023
Accepted 17 Aug 2023
Final Proofreading 19 Dec 2023
Available online 21 Dec 2023
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

The problem of salinity is one of the main problems facing the soils in the Al-Alam district as it is located within the arid region. The alluvial plain area is slightly sloping. The research deals with the role of natural and human geographical factors and their impact on the spread of the salinity problem in the study area, And its impact on agricultural lands. Through the study, it was found that the study area suffers from severe salinity in many parts, especially the northern and northeastern parts, and in a parallel line from them of land and water and the effect of this on the shrinkage of the arable areas and the decrease in the productivity of the dunum.

© 2023 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI:http://doi.org/10.25130/jtuh.30.12.1.2023.09

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

تطبيق معامل (NDSI) الدليل الطيفي غير الخضري في رصد ومراقبة ظاهرة التملح في قضاء العلم بالاعتماد على البيانات الطيفية للقمر (LANDSAT 8)

أ.م. د. تغريد خليل محمد/ جامعة تكريت /كلية الآداب / قسم الجغرافية التطبيقية

الخلاصة:

تعد مشكلة الملوحة من المشكلات الرئيسية التي تواجه الترب في قضاء العلم بوصفها تقع ضمن المنطقة الجافة. ومنطقة السهل الرسوبي قليل الانحدار، يتناول البحث دور العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية وبيان أثرها في انتشار مشكلة الملوحة في منطقة الدراسة، وأثرها في الاراضي الزراعية، ومن خلال الدراسة تبين ان

منطقة الدراسة تعاني تملحا شديدا في اجزاء عديدة وبشكل خاص الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية وبشكل خط موازي منها ويعود سبب ذلك الى ارتفاع درجة الحرارة وزيادة نسبة التبخر وقلة انحدار السطح فضال عن دور العوامل البشرية والمتمثلة بسوء ادارة الانسان للأرض والمياه وأثر ذلك في تقلص المساحات الصالحة للزراعة وانخفاض معدل انتاجية الدونم.

1- القرائن النباتية
2- مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي
3- مؤشر النبات المعدل للتربة
4- .
5- مؤشر النبات المعدل للتربة

المقدمة

تعد ظاهرة الملوحة من أخطر المشكلات التي تواجه الترب المروية في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم وتأتي تلك الخطورة من انها مصاحبة لأثمن الأراضي الزراعية في تلك المنطقة فضالا عن انها المصدر الرئيس للمنتجات الزراعية، كما يمكن التحكم بنظامها المائي بسهولة عن طريق الارواء، وبما إن السهل الرسوبي يقع ضمن المنطقة الجافة، لذا فإن الملوحة التي تواجهه تحتل مركز الصدارة في الاهتمام بمعالجة مشاكله الزراعية .يتناول البحث دراسة أثر الملوحة في ترب قضاء العلم الذي يمثل إحدى المناطق الزراعية المهمة في الجزء الشمالي من منطقة السهل الرسوبي ، لكونها تعد واحدة من أفضل المناطق الزراعية ليس في محافظة صلاح الدين فحسب وانما في العراق كله ، لكن هذه المنطقة تعرضت لمشكلة الملوحة بفعل عوامل جغرافية منها ما يتعلق بفعل عدد من العوامل الطبيعية، ولأنها تعد ضمن المناطق الجافة ، ومنها ما يتعلق بفعل عدد من العوامل البشرية لا سيما سوء أدارة الإنسان للأرض والمياه.

يهدف البحث الى تسليط الضوء على آلية استخدام بيانات الأقمار الصناعية في استخراج معامل التملح التي يطلق عليها (NDSI) المشار اليه كدليل طيفي غير خضري في تشخيص أصناف ملوحة الترب(Normalized Difference Salinity Index) والذي يتم استخراجها من قيم البيانات الطيفية، وبحسب الحزم المخصصة لهذا الغرض ولكل قمر صناعي.

في حين أصبحت مشكلة الدراسة هل من الممكن استخدام البيانات الطيفية في رصد ومراقبة نسبة التملح ومساحتها عن طريق البيان الفضائي .

وللجواب عن هذا التساؤل

كان لا بد من استخدام المعادلات الخاصة بالقمر الصناعي شكل (1) و ظهرت لدينا نتائج واضحة لدرجات التملح ،اذ انحصرت المنطقة ضمن ثلاث مستويات العالي والمتوسط والمنخفض ولغرض التحقق تمت مطابقتها مع مرئيات الغطاء الأرضي وقد كانت النتائج متطابقة بنسبة كبيرة .

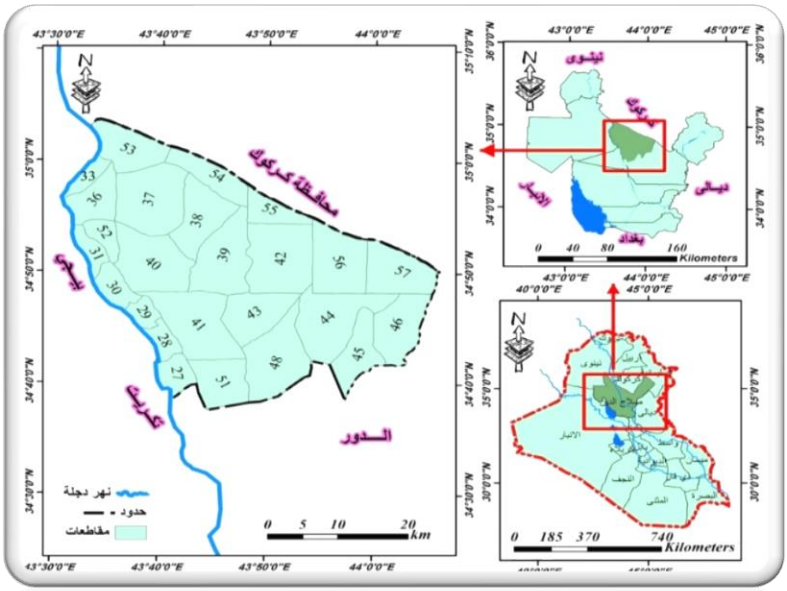
شكل (1)

Landsat 8	435-12510	11	$\frac{SWIR_1-SWIR_2}{SWIR_1+SWIR_2}$
LandsatETM+ (Landsat7)	450-12500	8	$\frac{SWIRI-SWIRII}{SWIRI+SWIRII}$
LandsatTM (Landsat4,5)	450-12500	7	$\frac{SWIRI-SWIRII}{SWIRI+SWIRII}$

موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة احداثياً بين دائرتي عرض (00´´ -33´ -34° و 00´´-05´ -35°)شمالاً وبين خطي طول(10´´ -30´ -43° و -00´´ 55´ -44°) شرقاً ، أما حدودها المكانية فيحدها من الشرق والشمال الشرقي سلسلة تلال حمرين ومن الغرب والشمال الغربي نهر دجلة ، أما إدارياً فتقع ضمن محافظة صلاح الدين في القسم الشمالي الشرقي من المحافظة ، يحدها من الشمال الشرقي محافظة كركوك ومن الجنوب قضاء الدور ومن الغرب والشمال الغربي قضائي تكريت وبيجي، وتبلغ مساحتها(1441,98)كم2 ما يعادل(576792) دونم مؤلفه من(26) مقاطعه كما في الخريطة (1)

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق ومحافظة صلاح الدين



المصدر:-جمهورية العراق ،الهيأة العامة للمساحة خريطة الوحدات الإدارية في العراق لعام 1999، بمقياس 1000000:1 ،مخرجات برنامج (Arc Gic 10.4) .

مستلزمات البحث:

1-مرئيات فضائية للقمر الصناعي (لاندسات – Band7) سنة 2009 .

2-أنموذج الارتفاع الرقمي DEM_{14M} .

3-خريطة طبوغرافية بمقياس 1/1000000 .

4-خريطة جيولوجية بمقياس 1/1000000 .

وعولجت هذه البيانات عن طريق مجموعة من البرامج أهمها :

1- ARC GIS.V9.3&GPS

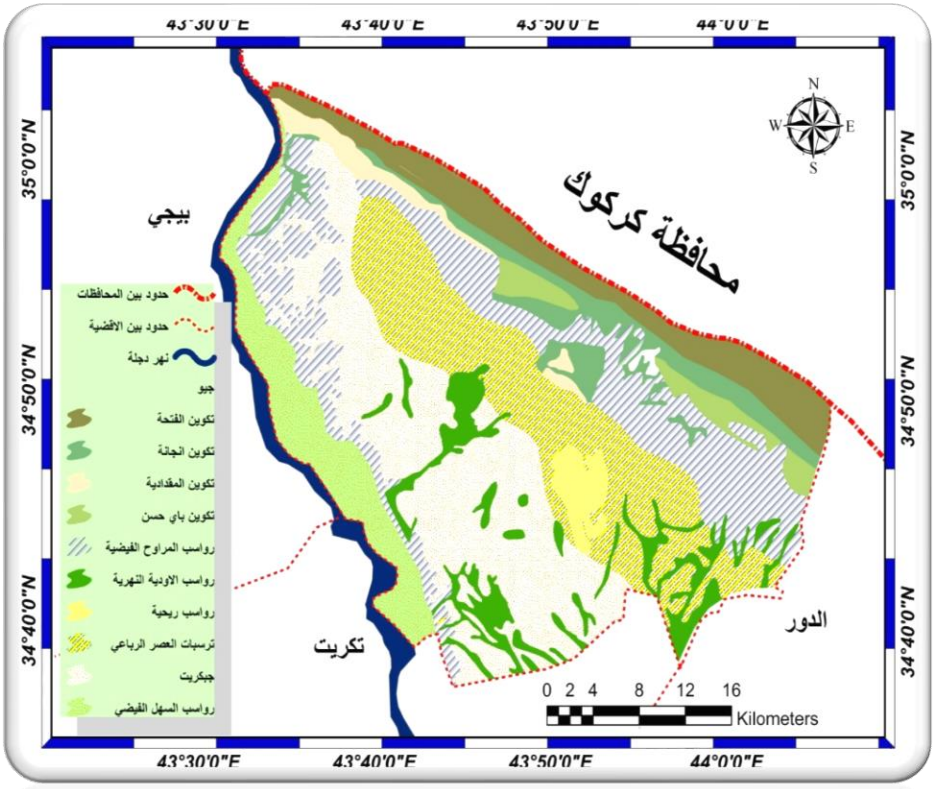
2- Erdas.V8.4

<u>ومن الناحية الجيولوجية</u>:- تقع منطقة الدراسة ضمن النطاق غير المستقر جيولوجيا ضمن التصنيف الثلاثي (جاسم وبيودي، 1974،1984،1987) في نطاق السهل الرسوبي مابين النهرين ، شمال شرق نهر دجلة وجزئها الشرقي تلال حمرين , وتتخلل المنطقة فوالق تحت سطحية وطيات تركيبية غير ظاهرة على السطح بسبب سمك الترسبات الحديثة (ورد، 2012) ، إن تأثر المنطقة بمجموعة الصدوع والفواصل تحت السطحية قد انعكس تأثيرها في تنشيط المنطقة تكتونياً والتي بدورها أثرت في مسارات الشبكة المائية (ياسين، 2002)، ومن الأدلة على ذلك وجود عدد من العيون على امتداد الفالق المار بموازاة طيه حمرين الشمالية على امتداد الحد الفاصل بين تكويني انجانة والفتحة ومنها (عين الملح وعين انخيلة) (القيسي، 1992)، ويمكن ترتيب التكوينات الجيولوجية من الأقدم إلى الأحدث، كما في الخريطة(2) (السامرائي، 2010).

1- تكوين الفتحة 2- تكوين انجانة 3- تكوين المقدادية

4- تكوين باي حسن 5- إرسابات الزمن الرباعي

الخريطة (2) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر :- خريطة العراق الجيولوجية ، بمقياس 1000000:1 ، باستخدام برنامج (Arc Gis 10.4).

- **تكوين الفتحة** : يمتد هذا التكوين على الحافه الشرقية والشمالية الشرقية لمنطقه الدراسه في سلسله تلال حمرين, يتكون من عدد من الدورات التبخيرية والتي تتمثل بتعاقب طبقات الحجر الجيري والجبسم والانهيدرايت والمارل التي يعود عمرها إلى تكوين المايوسين الأوسط ، ويكون التدرج في حجم الحبيبات الفتاتية من الأسفل إلى الأعلى (ورد، ص11، 2012).
- **تكوين انجانة:** يمتد هذا التكوين محاذياً لتكوين الفتحة من جهة الغرب في تلال حمرين ,ويعود هذا التكوين إلى عصر المايوسين المتأخر والذي يتألف من الصخور الفتاتية من تعاقب الحجر الطيني والحجر الرملي والحجر الغريني بشكل دورات ترسيبية بحدود 40 دورة , وتشكل الصخور الطينية نسبة أعلى من الصخور الرملية , وتظهر صخوره باللون الأحمر أو الأخضر في بعض الأحيان وتظهر , فيه تراكيب مثل التطبق المتقاطع والتطبق المتدرج وكرات الطين , ويصل سمكه إلى 750 متراً (الجنابي، 2010).
- **تكوين المقدادية** : يمتد هذا التكوين على حافة تلال حمرين محاذية لتكوين انجانه في وسط تلال حمرين والفتحه في شمال غرب منطقه الدراسه ، وتتكون صخوره من تعاقب طبقات من الصخور الحصوية الناعمة والخشنة والرملية الحصوية والتي تتعاقب مع طبقات من الصخور

الرملية والغرينية , ويكون حجم حبيبات الرمل متوسط إلى خشن , ويتميز بالتراكيب الرسوبية ، ويكون الحد الفاصل السفلي متوافقا مع تكوين انجانة (امين، 2012).

- **تكوين باي حسن** : ظهر هذا التكوين الذي يعود إلى عصر البلايوستوسين(العصر الجليدي) في الأجزاء الشمالية الشرقية وفي السفوح الشرقية من منطقة الدراسة ، إذ تنتشر مكاشفه على طول الطيات المحدبة، ويتكون من تعاقب صخور رملية ومدملكات يكون سمكها 5 أمتار تقريباً ، وان الحصى الموجود في هذه المدملكات مختلف الحجوم والألوان وفي الأغلب يكون مفتتاً أو ضعيف الترابط ، ويكون مشابهاً لما موجود في تكوين المقدادية.
- **أرسابات الزمن الرباعي** : يتألف الزمن الرباعي من :البلايوسين (العصر الجليدي) والهيلوسين (العصر الحديث) والذي يبدأ من 11000سنة ، وتتكون رسوبيات هذا الزمن من رسوبيات متعرية من التكوينات الأقدم (المادة الأم) ويحتوي على الحصى الرملي والغرين والطين ويتراوح سمكها من بضعة سنتمترات إلى عدة أمتار اعتمادا على موقع ترسيبها ودرجة الانحدار والوضع الجيولوجي للمنطقة المجهزة لها وتشمل :

أ-إرسابات المنحدرات: تنتشر هذه الإرسابات أسفل المنحدرات الشديدة كتجمعات للفتات الصخري , ويتباين حجمها بين الغرين والقطع الصخرية الساقطة بفعل الانهيارات من الحجر الجيري والانهيدرايت ضمن تكوين الفتحة (محمد، 2009).

ب- إرسابات المصاطب النهرية :وهي إرسابات نهرية في الغالب لسهول فيضية سابقة لتكوين السهل الفيضي الحالي , وتظهر إلى جانب القناة النهرية , وتتألف من المواد الغرينية والطينية مع مزيج من الرمال والجبس والحصى الخشن .

ج- التربة الجبسية : تغطي جزءاً كبيراً من منطقة الدراسة , وتحتوي على ترسبات من الحصى والغرين والطين وتكون غنية بالجبسم , ويتراوح سمكها بين 3-4 أمتار ويصل في بعض الأحيان إلى 7 أمتار ويطلق عليها اسم الجبكريت ، ومحتوى الجبسم في هذه الترسبات يصل إلى أكثر من 50%.

د- ترسبات السهل الفيضي : وتتكون من ترسبات نهر دجلة على الجانب الغربي من منطقة الدراسة ،إذ يصل عرضه في بعض المناطق إلى 4 كم وبسمك يصل إلى(5) أمتار من الرمل والغرين والطين .

هـ-إرسابات ملء الوديان : تتكون هذه الإرسابات من الحصى والرمل والغرين والطين والجبسم الثانوي الذي يمثل المادة اللاحمة والتي مصدرها المناطق المرتفعة المحيطة بها ويصل سمك هذه الإرسابات إلى أكثر من متر واحد (الجبوري، 2013).

و-الإرسابات الريحية : تكونت نتيجة لعوامل الترسيب ،إذ امتدت ترسبات الهيلوسين فوق ترسبات البلايوستوسين ،لاسيما في السهل التجميعي وتظهر في منطقة العيث مصدر الرمال

فيها هو الطمى وتكوين انجانة والمقدادية ، إذ تشكلت بفعل عوامل المناخ والعوامل الجغرافية الأخرى (المفرجي، اثر الرياح على زحف الكثبان الرملية في محافظة صلاح الدين، 2013).

المناخ (Climate) :

يعد المناخ من أهم العوامل الطبيعية والفعالة في تكوين التربة ، لان المناخ يتدخل بصورة مباشرة أو غير مباشرة في نشاط ظاهرة التملح او اختفائها, لذا فان التربة تختلف وتتنوع بتنوع الأقاليم المناخية لذا نجد إن المجموعات الرئيسة للترب ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالأقاليم المناخية (ابو سمور، 2005).

إن تأثير المناخ على التربة ينحصر في تشكيل العمليات الجيمورفولوجية التي تشتمل على العمليات المورفومناخية (التجوية وتحرك المواد) والتي ينتج عنها رواسب في الموضع تمهيدا لنقلها في إحدى العمليات المورفوديناميكية (المياه الجارية ، نشاط الرياح), تقع منطقة الدراسة ضمن المنطقة شبة الجافة إذ تمتاز بصيف شديد الحرارة وشتاء بارد مع أمطار قليلة , ولغرض التعرف على تأثير المناخ على المنطقة وظاهرة التملح فيما يلي العناصر المناخية المؤثرة وعلى النحو الآتي :

- **السطوع الشمسي:** للسطوع الشمسي أهمية كبيرة إذ يعد الواسطة التي عن طريقها تنتقل حرارة الشمس إلى الأرض والتي تعمل على تسخين التربة بدرجات متفاوتة حسب كثافة الغطاء النباتي ولون التربة (العامري، 2005) و نشاط عملية التبخر وتملح التربة، ولا بد من التمييز بين نوعين من السطوع الشمسي وهما الفعلي والنظري:- فالنظري هو معدل ساعات النهار بغض النظر عن العوامل المؤثرة في الإشعاع الشمسي كالغيوم والغبار والعواصف الترابية والحركة الظاهرية للشمس بسبب دوران الأرض حول الشمس فضلا عن وجود الغيوم في فصل الشتاء والتي تحجب أشعة الشمس من الوصول إلى سطح الأرض ،إذ وصلت مدة السطوع في محطة تكريت إلى اقل معدل لها في شهر كانون الثاني ، إذ بلغت 5.3 ساعة كما مبين في الجدول(1) مقارنة بطول النهار الذي يصل إلى 10 ساعة , ثم تبدأ بالازدياد لتصل إلى 7.8 ساعات في شهر آذار (الاعتدال الربيعي) مقارنة بطول النهار الذي يصل إلى 12 ساعة , وتصل ذروتها في شهر حزيران ،إذ تصل إلى 10.7 ساعة (الانقلاب الصيفي) مقارنة بطول النهار الذي يصل إلى 14 ساعة , ثم تبدأ هذه المعدلات بالتناقص حتى تصل إلى 7.3 ساعات في شهر أيلول (الاعتدال الخريفي) مقارنة بطول النهار الذي يصل إلى 12 ساعة , وتصل إلى أدنى حد لها في شهر كانون الثاني 5.3 ساعة (الانقلاب الشتوي) .

الجدول (1) المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الفعلي س/ يوم في منطقة الدراسة للمدة (2020-1980)

الأشهر	كانون2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1
المعدل	5.3	6.7	7.8	9.6	10.6	10.7	10.3	8.8	7.3	7.4	6.1	5.3

المصدر :وزارة النقل ،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، 2020، (بيانات غير منشورة) .

يتضح مما سبق أن ساعات السطوع الشمسي في فصل الصيف أكثر منها في فصل الشتاء , بسبب طول النهار وصفاء الجو ، فضلاً عن أن زاوية سقوط أشعة الشمس تكون شبه عمودية مما يؤدي إلى زيادة تأثير أشعة الشمس على التربة والصخور وتبخر ما تحتويه من ذرات مطر او مخزون جوفي .

- درجات الحرارة :تعد درجات الحرارة أهم عناصر المناخ تأثيرا على البيئة وعناصر المناخ الأخرى كالرياح والتبخر والضغط الجوي والتساقط أي أنها المحرك الأساسي للعناصر المناخية كافة (العزاوي،الجبوري، 2006)، ويعد الإشعاع الشمسي المصدر الوحيد للطاقة في الغلاف الجوي ،إذ يسهم بما مقداره(99.97%) من الطاقة المستعملة فضلا عن كونه يمثل المصدر الرئيس للحرارة الواردة إلى سطح الأرض (السامرائي س.، 2010)، وتعمل الحرارة الواصلة إلى سطح الأرض على تسخينه ويتفاوت هذا التسخين بحسب طبيعة سطح الأرض وكثافة الغطاء النباتي الموجود عليها ولون التربة ومقدار الرطوبة فيها (عباس، 1989)، ويتضح من الجدول(2) أن معدلات درجات الحرارة سجلت أعلى معدلات لها في شهري(تموز وآب)،إذ بلغت(43.9 ، 43.8) مْ على الترتيب ، وان أدنى معدلات لها في كانون الثاني(14.2مْ)،أما معدلات درجات الحرارة الصغرى فقد سجلت محطة تكريت أدنى معدلات لها في شهر كانون الثاني ،إذ بلغت 4مْ وأعلى معدل لها في شهر تموز إذ بلغت(28.7مْ).

جدول (2) معدلات درجات الحرارة

الأشهر	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1
العظمى	14.2	17.0	22.5	28.6	35.6	41.0	43.9	43.8	39.2	32.6	32.0	16.4
الصغرى	4.0	5.6	9.8	15.4	21.3	25.9	28.7	28.2	23.6	18.2	10.2	5.6

المصدر : وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، 2020، (بيانات غير منشورة) .

يتضح من الجدول (2) التباين الكبير في درجات الحرارة بين فصلي الصيف والشتاء وبين درجات الحرارة العظمى والصغرى لهذين الفصلين، وهذا بدورة يؤثر في عمليات تكوين التربة عن طريق عمليات التجوية الفيزيائية والتي يكون الدور الأساسي فيها اختلاف درجات الحرارة مع اختلاف معادن الصخور ومعامل تمددها مما يؤدي إلى تفتت الصخور بالتجوية الفيزيائية , وأن النظام الحراري في التربة يحدد شدة العمليات الكيميائية فيها ، إذ إن درجة الحرارة تؤثر في سرعه التفاعلات الكيميائية بحدود2–3 مرة مع ارتفاع درجة الحرارة(10مْ") تقريبا (حديد واخرون، 1982).

ويظهر ذلك واضحا في منطقة الدراسة في مناطق السهل التجميعي بصورة خاصة وفي منطقة تلال حمرين بسبب قلة الغطاء النباتي فيها وقلة الاستغلال الزراعي بسبب الاعتماد على الأمطار في فصل الشتاء في الزراعة الديمية في المقاطعات (37سياح الجبل ،38 صديرة الجبل ، 39دجلة والبومة ، 40 الربيضة الجنوبية), أما في منطقة تلال حمرين فأن اتجاه الانحدار فيها نحو الغرب يؤدي إلى تعرضها لأشعة الشمس من منتصف النهار إلى الغروب الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة فيها مما ينشط فيها عملية التجوية ونشاط للتملح ويظهر ذلك واضحا في المقاطعات (53 الفتحة ، 54 صديرة الطرفاوي،55 طعان وسيحة الملح،56 نخلية والمعيبدي،57 الدراجية الشمالية).

- **الرياح** : تتصف الرياح التي تهب على العراق بصورة عامة بانخفاض سرعتها على مدار السنة لوقوعه في النطاق شبة المداري الواقع تحت تأثير نطاق الضغط العالي شتاء والمنخفض صيفا (حديد واخرون، 51)، إن الاتجاه العام للرياح في العراق ومن ضمنه منطقة الدراسة هي الشمالية الغربية وهي حارة جافة في الصيف وباردة شبة جافة في الشتاء ويستثنى من ذلك الرياح الجنوبية الشرقية والتي تهب في مقدمة الإعصار والتي تكون دافئة ورطبة (الخلف، 1961).

وتتسم هذه الرياح بقلة سرعتها إذ تتراوح مابين 2.4–4.1 (م/ثا) لوقوع العراق تحت تأثير الضغط الجوي المنخفض في الشتاء، وهذه الظروف لا تساعد على هبوب رياح شديدة السرعة إلا مع المنخفضات الجوية المتوسطية والتي تحدث اضطراباً جوياً وسرعه عالية قد تصل إلى المديات الإعصارية في فصل الربيع (حديد واخرون، 52).

ومن خلال الجدول (3) نرى أن أعلى سرعه للرياح تبلغ(4.1م/ث) في شهر تموز وأقل سرعه لها(2.4م/ث) في شهر كانون الأول. وان ارتفاع سرعة الرياح في فصل الصيف مع ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية يؤدي إلى الزيادة في التبخر في الطبقة السطحية للتربة مما يزيد من تملح التربة فضلا عن نقلها الرمال والأتربة من المناطق المجاورة، إذ تعمل خلال حركتها على تطاير ونقل ذرات التربة الدقيقة ذات القدرة الكبيرة على الحركة والانتقال بفعل الرياح لاسيما إذا زادت سرعة الرياح على 5م/ث (ولي، 1982). ويتعاظم اثر الرياح في منطقة الدراسة بسبب قلة الغطاء النباتي

نتيجة لقلة الأمطار وحراثة الأرض سنويا في المناطق الديمية الذي لا يسمح بنمو النبات الطبيعي الذي يحافظ على تماسك التربة ويحفظها من التعرية. كما هو الحال في المقاطعات (53 الفتحة ، 54 صديرة الطرفاوي ، 55 طعان وسيحة الملح ، 37 سياح الجبل الربيضة الشرقية، 38 صديرة الجبل ، 40 الربيضة الجنوبية ،52 العكوز الجنوبية).

الجدول (3) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (1980-2020)

الأشهر	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1
المعدل	2.5	2.8	3.1	3.3	3.4	3.8	4.1	3.8	3.2	2.8	2.6	2.4

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، 2020، (بيانات غير منشورة)

- **الأمطار (Rains)** : تسقط الأمطار في العراق في النصف البارد من السنة في فصول الخريف والشتاء والربيع أي ابتداء من شهر تشرين الأول وتنتهي بنهاية شهر أيار أي ثمانية أشهر من السنة , إلا أن كمية الإمطار الساقطة لا تزيد عن بضع عشرات من المليمترات خاصة الجهات الصحراوية وشبة الصحراوية (الجنابي ص.، 2005).

وتعد المناطق التي يكون مجموع الأمطار الساقطة فيها أقل من 250ملم سنويا من المناطق شبة الجافة ويقع معظم أقسام العراق ضمن هذه المنطقة (العاني، 1980)، إذ أن نظام الأمطار السائدة في العراق هو نظام البحر المتوسط الذي يتميز بسقوط كميات محدودة من الأمطار الشتوية التي تسببها المنخفضات الجوية الآتية من جهة البحر المتوسط والتي تتصف بأنها غير منتظمة في توزيعها على طول موسم الأمطار (الخشاب واخرون، 1983).

إن قلة الأمطار وتذبذبها من سنة إلى أخرى في المناطق الجافة وشبة الجافة يؤدي إلى قلة الغطاء النباتي الذي يجعل التربة في هذه المناطق فقيرة بالمادة العضوية والنيتروجين (الشلش، 1985) وبالتالي تجعلها هدف سهل للتملح ، ويتضح من الجدول(4) أن كمية الأمطار الساقطة تتراوح مابين (0.3–34.4) ملم وان مجموع الأمطار السنوية بلغت 170.7ملم وتتذبذب هذه الكمية بين شهر وآخر فبلغت أعلى مستوى لها في شهر كانون الثاني (34.4) ملم وأدناها في أيلول (0.3) ملم وانعدمت في أشهر حزيران وتموز وآب إن قلة الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة وتذبذبها أثر بشكل مباشر على التربة وبالتالي تغيير خصائصها ونشاط مظاهر أخرى منها التملح ،إذ تنخفض المادة العضوية فيها بسبب قلة الغطاء النباتي المرتبطة كثافته بصورة مباشرة بكميات الأمطار ،فضلاً عن أن انخفاض

الرطوبة في التربة يعرضها للتفكك بسبب طول مدة الجفاف مما يؤدي إلى تعرضها للتعرية الريحية ، وأن تساقط الأمطار على شكل زخات قوية في فصل الربيع يؤدي إلى جرف التربة بسبب تفككها وضعف الغطاء النباتي أو قلته . ويتضح ذلك بشكل واضح في الأجزاء الشمالية الشرقية ضمن المقاطعات (53 الفتحة ، 54 صديرة الطرفاوي ، 55 طعان وسيحة الملح ، 37 سياح الجبل ، 38 صديرة الجبل ، 40 الربيضة الجنوبية).

الجدول (4) المجموع الشهري للإمطار (ملم) في منطقة الدراسة للمدة من (1980-2020)

الأشهر	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1
المجموع الشهري	34.4	31.3	25.1	12.9	8	0	0	0	0.3	11.2	23.9	22.9

المصدر : وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، 2020، بيانات غير منشورة .

- **التبخر:** يعد التبخر/ النتح القياسي هو عبارة عن كمية المياه المفقودة من التربة عن طريق التبخر (Evaporation) ومن النبات بواسطة النتح (Transpiration) ويقاس التبخر بمعرفة حجم الماء الذي يتبخر من الوحدة المساحية خلال مدة زمنية معينة (شحاذه، 2009).

ويتضح من الجدول (5) ارتفاع معدلات التبخر بشكل عام في فصل الصيف ،إذ بلغت أعلى معدلاته في الأشهر حزيران وتموز وآب (492.2 ، 542.5 ، 493.7 ملم) على الترتيب ، وتنخفض معدلاته في فصل الشتاء إذ يتدنى في شهري كانون الأول وكانون الثاني ليصل إلى(63.5 ، 55.4 ملم).

ومن المقارنة بين كميات الأمطار السنوية البالغة (170,7ملم) ومعدلات التبخر جدول (6) للموازنة المائية يظهر عجزاً مائياً في منطقة الدراسة مما ينعكس سلبا على حالة التربة ،إذ تفقد رطوبتها بسرعة مما يجعلها هشة ومفككة فضلاً عن وجود عامل الانحدار وقله الغطاء النباتي الذي يعمل على تماسك التربة وحمايتها كما هو الحال في تلال حمرين وسهول القدمات والسهل التجميعي. إن ارتفاع درجات الحرارة وخاصة في فصل الصيف وقلة الرطوبة النسبية في الهواء وزيادة سرعه الرياح وقلة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة كلها عوامل تساعد على التبخر مما يضطر المزارع في الموسم الصيفي إلى زيادة عدد الريات الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الفاقد المائي في التبخر وتراكم الأملاح على سطح التربة .

الجدول (5) المعدلات الشهرية للتبخر(ملم) في منطقة الدراسة للمدة من (1980-2020).

الأشهر	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين 1	تشرين2	كانون 1
المعدل	55.4	83.1	157.9	240.3	369.1	492.2	542.5	493.7	363.9	230.7	114.1	63.5

المصدر : وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد، 2020، (بيانات غير منشورة).

جدول رقم (6) الموازنة المائية لمحطة تكريت للمدة من (1980 - 2020)

الأشهر	كانون2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين1	تشرين2	كانون1
ثورنتويت	28.5	18.9	-6.2	-84	-155.1	-235.5	-312.7	-295.4	-195.5	-97.86	-7.9	14.5

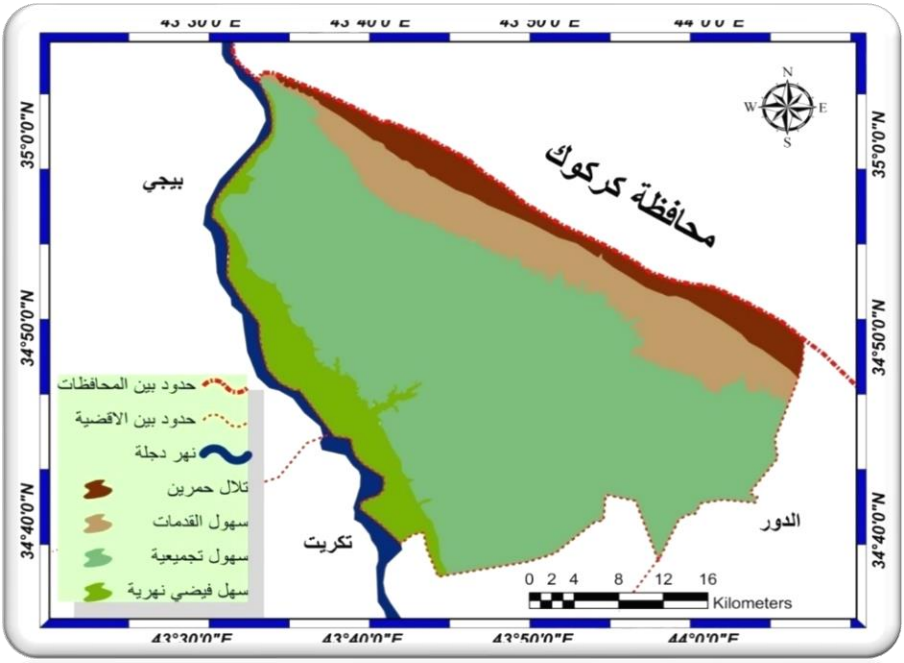
المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة

- **التضرس** : يقصد بالتضرس الاختلاف في شكل سطح الأرض ودرجة انحداره ومقدار ارتفاع سطح الأرض وانخفاضه عن مستوى سطح البحر. وهو احد المقومات الطبيعية التي تسهم بصورة فعالة في عمليات الاستيطان البشري والاستثمار الأمثل للأرض ويؤثر في التربة من حيث التركيب والتماسك (الشلش وشريف، 1985).

ويتبين من الخريطة (3) الوحدات التضاريسية السائدة في منطقة الدراسة وسيتم مناقشة هذه الوحدات والانحدارات من حيث شدة الانحدار واتجاهه وشكله واثر ذلك في تكوين التربة .

- تلال حمرين : تحتل سلسلة تلال حمرين الجزء الشمالي والشمالي الشرقي من منطقة الدراسة التي تمثل أعلى ارتفاع في المنطقة ،إذ يبلغ أعلى ارتفاع فيها(527) م في قبة طرفاوي ويكون امتدادها من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي , وتكون الانحدارات فيها

الخريطة (3)الوحدات التضاريسية الرئيسيه لمنطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM 14 M).

شديدة باتجاه الغرب وقلة الغطاء النباتي كان سببا في ضحالة تربة هذه الوحدة التضاريسية مما يسمح بتكون طبقات من الاملاح ، كما هو الحال في الأجزاء الشرقية من المقاطعات (53 الفتحة ، 54 صديرة الطرفاوي،55 طعان وسيحة الملح،56 انخيله والمعيبدي،57 الدراجية الشمالية).

- **سهول القدمات** : تنحصر هذه الوحدة التضاريسية بين سلسلة تلال حمرين شرقا وخط كنتور150م والحافة القديمة لنهر دجلة غربا وخط كنتور(100) م ،وتشمل على منطقة السهل التجميعي والمصاطب النهرية القديمة وإرسابات المنحدرات والقدمات وتشكل الجزء الأكبر من منطقة الدراسة كما هو الحال في المقاطعات (37 سياح الجبل ، 38 صديرة الجبل ، 39 دجلة والبومة ، 40 الربيضة الجنوبية ، 41 الخزامية الشرقية ، 42 العكلة والذكورة , 54 صديرة الطرفاوي). ويقطع الجزء الشرقي من هذه المنطقة عدد من الأودية الضيقة والتي يصل عمقها إلى أكثر من 10م باتجاهات مختلفة تكون في الغالب باتجاه الجنوب الغربي باستثناء الجزء الشمالي الغربي والذي يسير فيه وادي قبر العبد باتجاه الشمال الغربي , ويتخلل هذه المنطقة عدد من الوديان الضحلة المملؤة بالرواسب التي نقلتها مياه الإمطار من المرتفعات المجاورة.

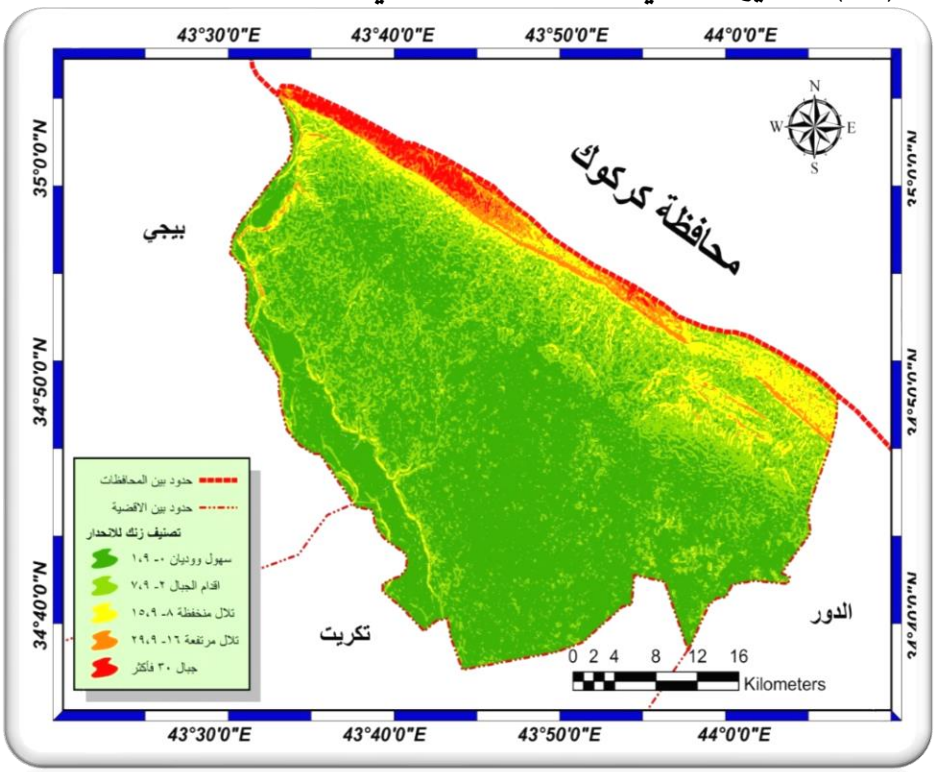
- **السهل الفيضي الحديث** : يقع هذا الجزء بين نهر دجلة غربا والسهل التجميعي شرقا ويكون ارتفاعه محصوراً بين(75–100) م فوق مستوى سطح البحر والذي تكون على مر السنين بفعل تغيير النهر لمجراه وتوسيع واديه عن طريق النحت الجانبي في مرحلة النضج (مبارك، 2010). إذ تتم عمليات الهدم من المناطق المقعرة والإرساب في المناطق المحدبة مما أدى إلى ظهور ضفاف

ارسابية تتميز بإرساب الطين والغرين على عرض الوادي خاصة في وقت الفيضان كما هو الحال في المقاطعات (27 الخرجة والعالي، 28 سمرة والعيادي ، 29 الخزامية ، 30 الربيضة ، 31 البزيخة ،33 اللقلق). ويختلف عرض هذا السهل في منطقة الدراسة، إذ يبلغ في بعض المناطق أقل من 500م في حين يصل وسط منطقة الدراسة إلى 5كم.

- **السهل التجميعي:** يقع هذا الجزء بين السهل الفيضي القديم لنهر دجله غربا وسهول القدمات شرقا ويشكل الجزء الاعظم من منطقه الدراسة، ويتميز بالاستواء، اذ تتخلله بعض المنخفضات المملوءة بالرواسب التي نقلتها المياه والرياح من المرتفعات والمناطق المجاورة فضلاً عن عدد من المجاري النهرية الوقتية الجريان والتي تتجمع فيها المياه من سهول القدمات وتلال حمرين باتجاه نهر دجلة والتي يكون اتجاهها جنوبي غربي مع اتجاه انحدار منطقه الدراسة.

- **الانحدار:** يعد الانحدار ذا أهمية كبيرة في الدراسات الجغرافية إذ يؤثر انحدار السطح بشكل كبير في تكوين التربة وهناك علاقة عكسية بين الانحدار وسمك التربة (الدليمي، 2009). ويكون الانحدار على ثلاثة أشكال : الانحدار المحدب, والانحدار المقعر, والانحدار المستقيم ,وتختلف عملية النحت والإرساب في هذه الأشكال الثلاثة ،إذ يكون الانحدار المحدب المكان الذي تجري فيه عملية التعرية, أما الانحدار المقعر فيكون مكانا للإرساب, وتبين الخريطة (4) التوزيع المكاني للانحدار، ويؤثر انحدار السطح على انجراف التربة مما يؤدي إلى خسارة أجزاء التربة السطحية وزيادة اثر الانجراف بفعل المياه الجارية التي تعمل على جرف الأجزاء العليا من التربة ونقلها وترسيبها في أماكن أخرى وترك الطبقة التحتية فقيرة من المواد المعدنية والعضوية على سفح المنحدر كما هو الحال في المقاطعات الزراعية المحاذية لسلسلة تلال حمرين ضمن المقاطعات (37 سياح الجبل ، 38 صديرة الجبل ، 39 دجلة والبومة ، 42 العكلة والذكورة) (صديق وزريفات، 2006).

الخريطة (4) التوزيع المكاني للانحدار بالدرجات في منطقة الدراسة حسب تصنيف زنك



المصدر : اعتمادا على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM 14 M).

- **النبات الطبيعي** : للنبات الطبيعي أهمية كبيرة في عملية تكون التربة وتطورها فالغطاء النباتي يحفظ التربة عند تساقط قطرات المطر ويعيق سرعة المياه الجارية على السطح من الأمطار مما يساعد على نفاذ كميات كبيرة منه إلى داخل التربة (العاني ع.، 51).

ويقوم النبات الطبيعي بتقليل سرعة الرياح وتقليل أثرها في عمليات التعرية في المناطق ذات الغطاء النباتي الكثيف ويوفر للتربة المادة العضوية التي تصنع منها مكوناتها العضوية (الجنابي ع.، 2001)،وفي منطقة الدراسة يكون دور النبات الطبيعي قليلاً وذلك لقلة الغطاء النباتي فيها لوقوعها في المناطق شبة الجافة وقلة الأمطار وتذبذبها, فنلاحظ في المناطق الديمية وجود بعض النباتات الحولية التي تنمو لمدة قصيرة (مدة سقوط الأمطار) وبعض النباتات المعمرة في مجاري الأودية والمناطق المنخفضة مثل السدر. ،وكما هو الحال في المقاطعات(53 الفتحة ، 54 صديرة الطرفاوي ، 37 سياح الجبل ، 38 صديرة الجبل ،39 دجلة والبومة ،41 الخزامية الشرقية ، 42 العكلة والذكورة , 36 العكوز واللقلق) ، أما في السهل الفيضي فيوجد عدد من النباتات الطبيعية الدائمية بسبب توفر مصدر المياه مثل الغرب والطرفة والقصب واللبلاب والرطبة في أكتاف الأنهار بالقرب من المجرى الرئيس للنهر كما هو الحال في مقاطعات السهل الفيضي (27 الخرجة والعالي ، 28 سمرة والعيادي ، 29 الخزامية ، 30 الربيضة ، 31 البزيخة ، 33 اللقلق), ونباتات حولية مثل الثيل والحلفة والطرطيع والشوك والعاقول ، ومن النباتات الحولية في المناطق المطرية الشيح والقيصوم والشفلح والزباد والشعير البري الشويرية والكعوب والخباز والكلغان .

الية تصميم نموذج (Normalized Difference Salinity Index (NDSI

تم دراسة المنطقة باستخدام معامل ملوحة التربة في الأراضي التي تحتوي على نسبة معينة من المحاصيل الزراعية والأراضي الجرداء ، وباستخدام مجموعة من القرائن النباتية (– –OSIVI– BT NDVI) وتم تصميم موديل رياضي هو :-

$$EC=630.93-34.68*BT-30.58*NDVI-10.44*OSAVI$$

ارتكزت هذه الدراسة على توظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تقدير الجفاف وفي تصميم وتجميع نموذج (**Soil_Salinity**) للتملح فتمثل في إعداد طبقات كل من :-

- **مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) ..... Normalized Differences Vegetation Index**
- **مؤشر النبات المعدل للتربة (OSAVI) Soil Adjusted Vegetation Index**

ومن ثم في تطبيق معادلة (**Soil_Salinity**) في عدة مراحل وذلك من كما سيرد تفصيله لاحقا في برنامج ArcGIS وادوات Spatial Analyst الخاصة بالتحليل المكاني وذلك من تطبيقه على المعادلات الخاصة بكل مؤشر .

اذ تمثل :- (BT) $BT= [K2/(K1/ L\lambda)+1]-273.15$

- الحرارية البعيدة وعلى ادنى واعلى قيمة لنطاق الاشعة الحرارية وهنا تم تحويل قيمة القناة العاشرة من قيمة انعكاسية (Spectral reflection values) الى قيمة حرارية (Temperature values) والتي تمثل (BT)وتم استخراج قيمها وفق التالي :-

الذهاب الى الايعاز (MapaALgebra) ثم ادخال المعادلة ($L\lambda=(M_L Q^c_a{}^l+A_L)$

$L\lambda$ = قيم الاشعاع الطيفي للبند العاشر (*Wm-2sr-1m-1*)

M_L= عامل إعادة ضبط المضاعف المحدد للنطاق من البيانات الوصفية
(ينتج من طرح قيم الاشعاع الطيفي البند العاشر المدمج(القريب) ناقصاً البند العاشر المضاف (البعيد)

(RADIANCE_MULT_BAND_10 = 3.3420E-04) - (RADIANCE_ADD_BAND_10 = 0.10000)

$Q^c_a{}^l$= البند الحراري العاشر

A_L= معامل تصحيح (ثابت) خاصة بالبند العاشر المضاف (RADIANCE_ADD_BAND_10 = 0.10000)

استخدام قيم الاشعاع الطيفي المستخرج ($L\lambda$) في استخراج درجات حرارة السطح مقاسة بالسليزي وذلك وفق المعادلة التالية خارطة (9أ–9ب–9ج–9د)

$$BT= [K2/(K1/ L\lambda)+1]-273.15$$

BT= درجة الحرارة

K2= معامل خاصة بالبند العاشر (معامل تصحيح)

K1=معامل خاصة بالبند العاشر (معامل تصحيح)

- مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI):- (Normalized Difference Vegetation Index)يعد هذا المؤشر الأكثر شيوعاً لقياس حالة التدهور الحاصل بالغطاء النباتي ويستخدم القناة (band) الرابعة الحمراء (RED) والقناة الخامسة تحت الحمراء القريبة (Near infrered) [15] وكانت المعادلة وفق التالي خارطة (6أ -6ب) و(7أ-7ب) :-

…..NDVI=(Near infrere d-Red) /(Near infrered+ Red)

- مؤشر النبات المعدل للتربة (SAVI) :- تم تصميم هذا المؤشر بسبب صعوبة الفصل بين انعكاس التربة وانعكاس المحاصيل ضمن الخلية الواحدة ، مما يؤدي الى خطأ في تقدير مقدار التغطية النباتية ، وتزداد هذه المشكلة خاصة في مناطق المحاصيل قليلة الخضرة والمبعثرة ، لذلك طور (رونبوكس وزملائه عام 1996 هذا المؤشر وقامو بوضع قيمة ثابتة (L) وهي 0.16 (rondeaux, optimization of soil-adjusted vegetation indices, 1996) ويتميز باهميته بتقليص دور سطح التربة في المناطق ذات التغطية القليلة للنباتات وهو ما يتناسب مع بيئة منطقة الدراسة ويحسب بحسب المعادلة التالية خارطة (13 أ -13 ب-13 ج – 13 د) :-

…… OSAVI= (NIR – RED / NIR + RED)*1+L

NIR = الاشعة تحت الحمراء القريبة(القناة الخامسة)

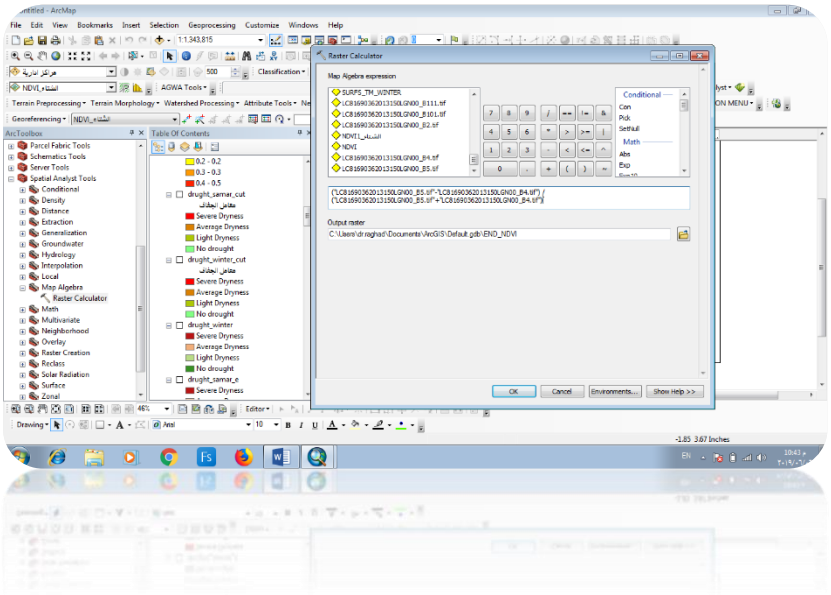
RED = الاشعة الحمراء(القناة الرابعة)

L = قيمة ثابتة (0.16)

وبعدها تم تصميم الموديل وتحليل النتائج :- تم تصميم الموديل على عدة مراحل وهي:-

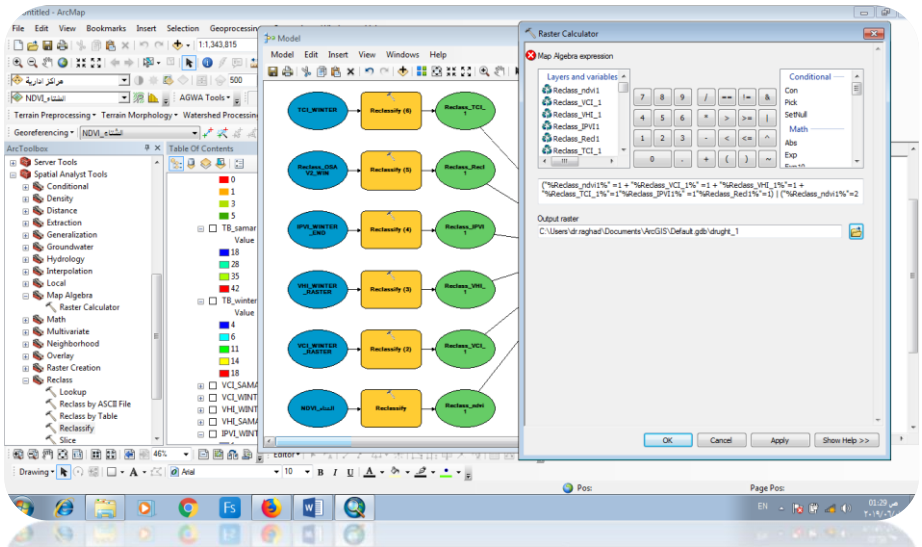
- مرحلة تطبيق وتحويل جميع المعادلات الخاصة بالمؤشرات وادخالها الى (Map . Algebra ثم الايعاز(RasterCalculator) ثم ادخال كل الموشرات وتكوين سلسلة من الطبقات شكل (3)

شكل (3) RasterCalculator



لقد تم تجميع كل مخرجات المؤشرات لكل الطبقات وذلك لزيادة الدقة وعدم الاعتماد على مؤشر او اثنين ، وما تلا ذلك هو تجميع الطبقات واعداد خوارزمية تجمع الطبقات (الحادة والمتوسطة والخفيفة وعديمة التملح) لكل الطبقات من خلال إعادة تصنيفها (Reclassify) واعطائها وزن جديد (واحد) للحاد و(اثنان) للمتوسط و(ثلاثة) للخفيف و لا يوجد تملح وبالمحصلة تصميم نموذج متكامل شكل (4) يمثل نموذج تحديد مناطق الجفاف (Soil_Salinity) خارطة (5) والتنبوء بها .

شكل (4) نموذج التملح



المستوى الأول: 0-30سم :

بلغ أعلى مستوى لنسبة الأملاح الذائبة في العينة (20) مقاطعة (56 انخيلة والمعيبدي) إذ بلغت نسبته 35.71غم/كغم وأقل معدل في العينة (13) مقاطعة (29 الخزامية) 1.01غم/كغم, ومن ملاحظة الخريطة (5) للمستوى الأول تبين أن أعلى نسبة للأملاح تتركز في الجزء الشمالي الشرقي في

منطقة تلال حمرين في المقاطعات (57 الدراجية الشمالية ،56 انخيلة والمعيبدي) وأقل نسبة في الجزء الجنوبي الغربي في المقاطعات (40سياح الجبل الربيضة الجنوبية،29 الخزامية ،30 الربيضة) وأجزاء من المقاطعات (52 العكوز الجنوبية ، 31البزيخة).

المستوى الثاني: 31-60سم :

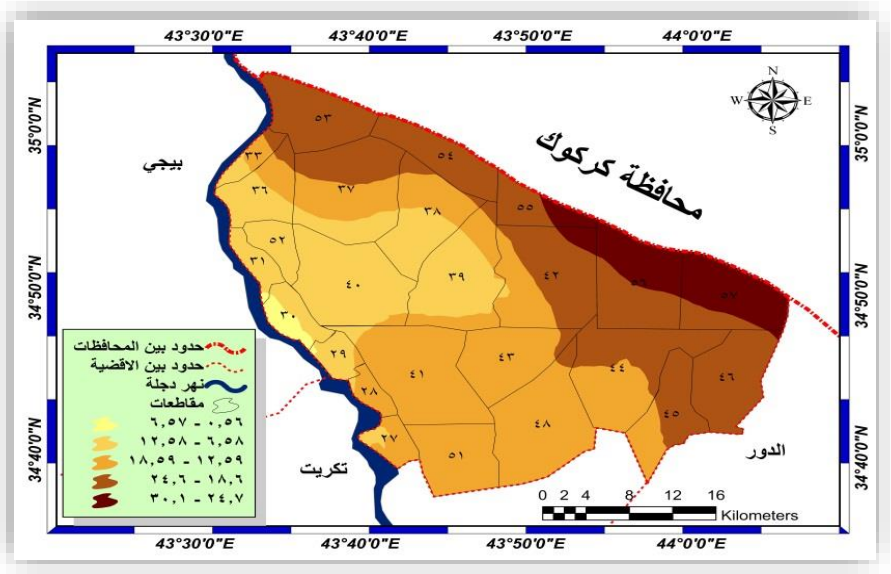
بلغ أعلى معدل لنسبة الأملاح الذائبة في العينة (7) مقاطعة (53 الفتحة) إذ بلغ 52.81 غم/كغم, في وادي قبر العبد مجاور سلسلة تلال حمرين وأقل معدل في العينة(14) مقاطعة (28 سمرة والعيادي) إذ بلغ 2.45 غم/كغم, في السهل الفيضي الحديث، ومن ملاحظة الخريطة (5) للمستوى الثاني يتبين أن أعلى نسبة للملوحة في الجزء الشمالي الغربي من منطقة الدراسة في المقاطعات (55طعان وسيحة الملح ، 54صديرة الطرفاوي ،53 الفتحة) وأجزاء من المقاطعات(39 دجلة والبومة ، 38صديرة الجبل الربيضة ، 37 سياح الجبل الربيضة الشرقية) .

المستوى الثالث : 61-100سم :

بلغ أعلى معدل لنسبة الأملاح في العينة (7) مقاطعة (53 الفتحة) إذ بلغ 62.15 غم/كغم ،أما اقل معدل فكان في العينة (16) مقاطعة (28سمرة والعيادي) إذ بلغ 3.3غم/كغم, في منطقة السهل الفيضي , ومن ملاحظة الخريطة (5) المستوى الثالث يتبين أن أعلى مستوى لها يأخذ شكل نطاق يمتد من الجنوب الشرقي باتجاه الشمال الغربي شاملا تلال حمرين وأقل نسبة لها في أجزاء من مقاطعتي (28 سمرة والعيادي ، 44 المعيبدي الشمالية).

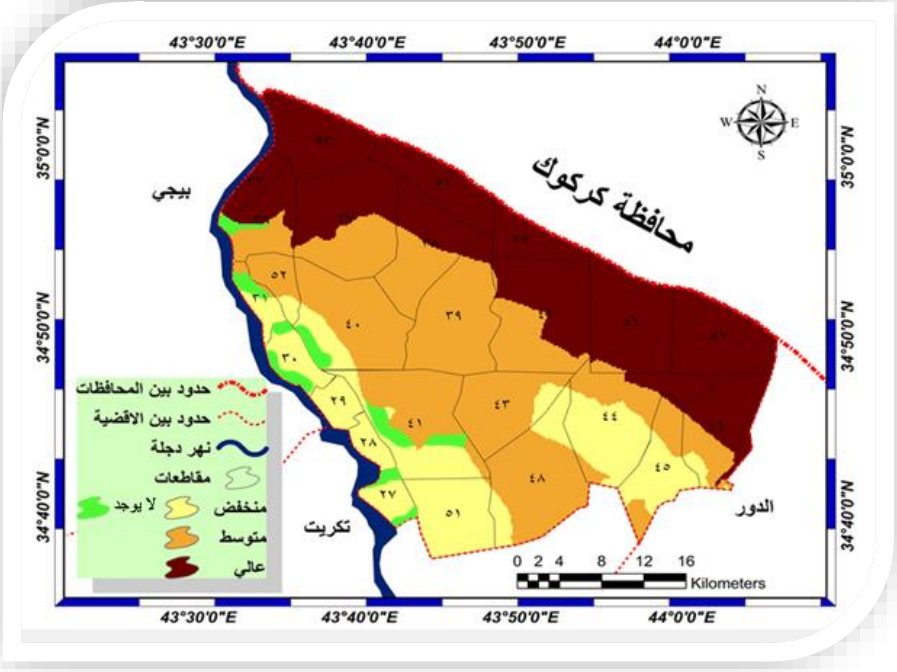
ومن ملاحظة خريطة (6) للمستويات الثلاثة يتضح تركز الملوحة على طول الخط الشرقي والشمالي الغربي في مقاطعات تلال حمرين وسهول القدمات في المقاطعات (57 الدراجية الشمالية ،56 انخيلة والمعيبدي ،55 طعان وسيحة الملح ، 54 صديرة الطرفاوي، 53 الفتحة، 33اللقلق) وأجزاء من مقاطعات (46الدراجية ، 44 المعيبدي الشمالية ،42 العكلة والذكورة ، 39 دجلة والبومة ، 38صديرة الجبل الربيضة ، 37 سياح الجبل الربيضة الشرقية) ويعود سبب ذلك إلى تجمع المياه في المناطق المنخفضة ضمن تلك المقاطعات ،فضلاً عن تأثير عامل المناخ من ارتفاع درجات الحرارة وزيادة نسبة التبخر فيها، وانخفاضها في الجزء الجنوبي الشرقي من منطقة الدراسة في أجزاء من المقاطعات (46 الدراجية ،45 المبدد ،44 المعيبدي الشمالية ، 48 المعيبدي وتلول الصفر، 43 عيثه التزكام وحليحل) والأجزاء الغربية من منطقة الدراسة في المقاطعات(51)المجرة وتل الرجم،41 الخزامية الشرقية وحليحل ،40 سياح الجبل والربيضة الجنوبية) ومقاطعات السهل الفيضي (27 الخرجة والعالي،28 سمرة والعيادي ،29 الخزامية، 30 الربيضة) وأجزاء من مقاطعتي (31 البزيخة،52 العكوز الجنوبية) ويعود سبب ذلك إلى ارتفاع أراضي هذه المقاطعات واقتصار الزراعة فيها على زراعة الحبوب (الحنطة والشعير) ولموسم واحد فقط .

خريطة (5) توزيع نسبة الاملاح لمنطقة الدراسة



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات البيانات الفضائية

خريطة (6) توضح مستويات التملح في المنطقة



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات البيانات الفضائية

ومن ملاحظة البيانات السابقة لوحظ ان حوالي 46.95 بالمئة من منطقة البحث تعاني من التملح أي ما يقارب النصف والنسب توزعت على التوالي (5.27–17.32–30.54) لاحظ الجدول (7) .

جدول (7) توزيع نسبة التملح في منطقة الدراسة

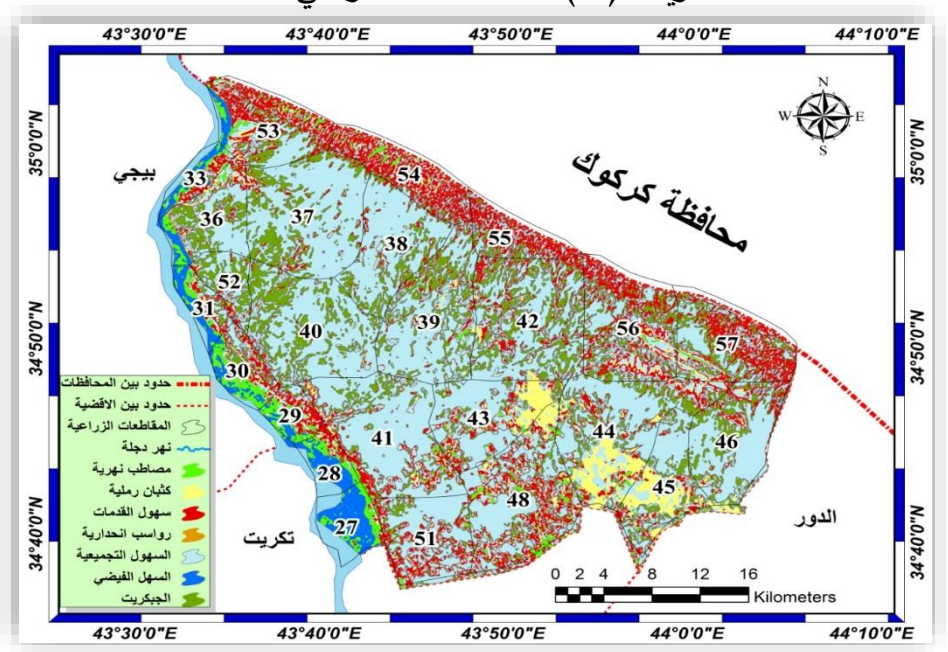
مستوى التملح	المساحة	النسبة المئوية
المستوى الأول	677.07	46.95
المستوى الثاني	440.41	30.54
المستوى الثالث	248.5	17.23
المستوى الرابع	76	5.27

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على الشكل (4)

ومما سبق عند مطابقة مخرجات التملح على المرئيات الفضائية اصبح بالإمكان تقييم المنطقة وفق مفهوم قابلية الأرض أو ملاءمتها ، ومدى المردود المتحقق لاي استعمال (البنا، 2000).

اذ اعدت خريطة الملائمة البيئية باستعمال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) واعتماداً على خريطة ملوحة التربة والارتفاعات الرقمية (DEM) والمرئية الفضائية بعد إجراء عملية التصنيف للمرئية واستنباط أصناف الغطاء الأرضي خارطة (7) وتحويل الملفات إلى صيغة Vector ثم استعمال أدوات التحليل المكاني Spatial Analyses Tools باستعمال إيعاز Intersect(التطابق) بين الخرائط المذكورة أعلاه ،إذ استخرجت خريطة الملائمة البيئية، ثم إجراء عملية الإحلال Dissolve لخصائص البيانات الوصفية، ثم صنفت درجات الملائمة إلى خمس اصناف ،وكما في الجدول (8).

خريطة (7) تمثل الغطاء الأرضي



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات البيانات الفضائية

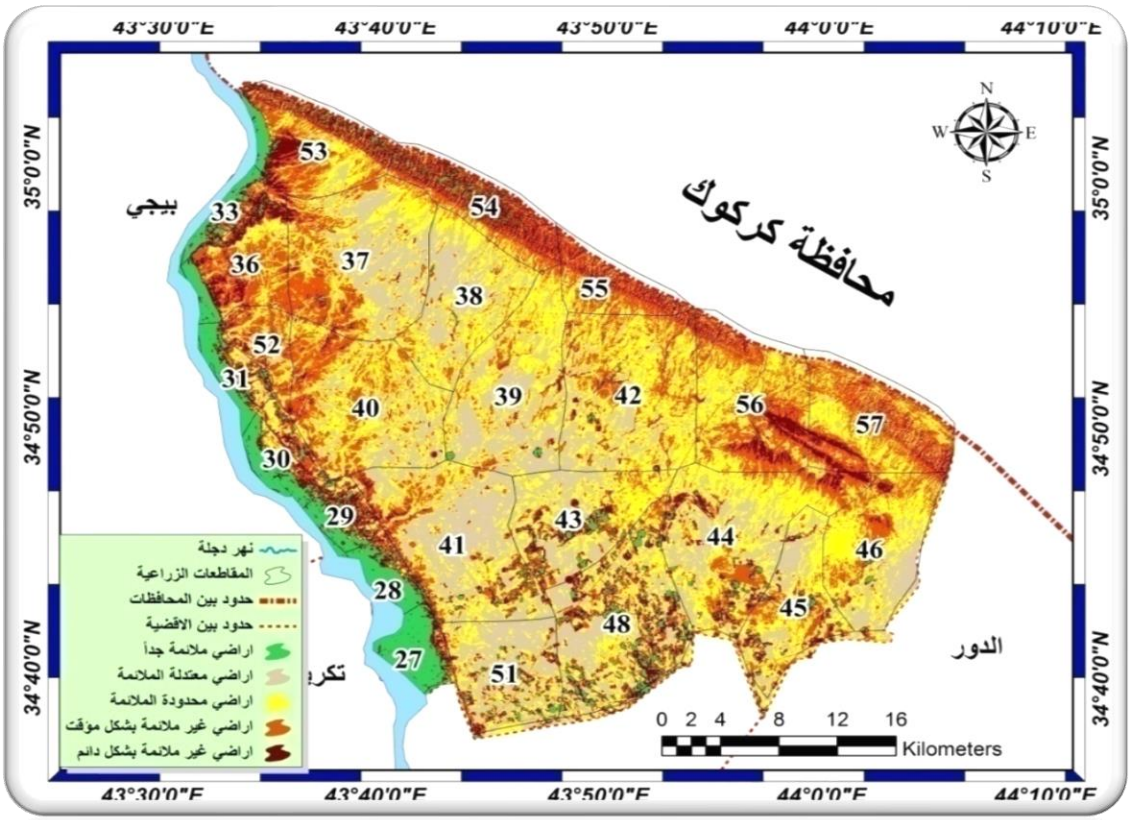
الجدول (8) مساحة أصناف الملائمة البيئية لمنطقة الدراسة

ت	الصنف	المساحة/دونم	النسبة %
1	أراضٍ ملائمة جداً	38800	6.74
2	أراضٍ معتدلة الملائمة	148400	25.72
3	أراضٍ محدودة الملائمة	170400	32.01
4	أراضٍ غير ملائمة بشكل مؤقت	148400	25.73
5	أراضٍ غير ملائمة بشكل دائم	56400	9.81
المجموع		576800	100

المصدر : بالاعتماد على خريطة (7-8) والمرئية الفضائية للقمر الصناعي Land sat 7 .

وبالمحصلة النهائية أصبحت لدينا خريطة تمثل القابلية الأرضية لمدى صلاحية الأرض بالاعتماد على نسبة التملح وفق مؤشر (NDSI) خريطة (8)

خريطة (8) توضح مستويات القابلية الأرضية وفق مؤشر (NDSI)



المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات البيانات الفضائية

- **أراضٍ ملائمة جداً** :تمتاز هذه الفئة بالملائمة العالية ،إذ تتعدد استعمالات الأرض الزراعية والرعوية وتشمل أراضي المقاطعات (27 الخرجة والعالي ، 28 سمرة والعيادي ، 29 الخزامية ، 30 الربيضة ،31 البزيخة و33 اللقلق). ضمن السهل الفيضي لنهر دجلة وتشغل مساحة (38800) دونم وتشكل نسبة (6.74%) من مساحة منطقة الدراسة. وتعد ملائمة لجميع الاستعمالات الزراعية وتتصف التربة فيها بجودة خصائصها الفيزيائية والكيميائية واستواء السطح فيها وتوفر المياه السطحية القليلة الملوحة (مياه نهر دجلة والمشاريع الاروائية).
- **أراضٍ معتدلة الملائمة** : تعد ظروف الملائمة البيئية في هذه الفئة اقل من الفئة المثالية، وقد بلغت مساحتها (148400)دونم وتشكل نسبة (25.72%) من مساحة منطقة الدراسة ، وتتركز في اجزاء من مقاطعات (38 صديرة الجبل الربيضة،39 دجلة والبومة، 43 عيثة التزكام وحليحل، 42 العكلة والذكورة ،41 الخزامية الشرقية وحليحل،51 المجرة وتل الرجم،48 المعيبدي وتلول الصفر). وتتمثل المخاطر البيئية لاستعمالات الأرض بانتشار الجبس في التربة واقتصار الموارد المائية على المياه

الجوفية العالية الملوحة ،فضلاً عن تأثير عناصر المناخ على التربة واستعمالات الأرض السائدة ضمن هذه الفئة هو زراعة الحبوب والخضروات والمحاصيل العلفية كما تمثل مراعي جيدة بسبب انتشار النبات الطبيعي فيها.

- **اراضٍ محدودة الملائمة** تعد أراضي هذه الفئة ضعيفة الملائمة وتشغل مساحة (170400) دونم وتمثل نسبة (32.01%) من مساحة منطقة الدراسة ، وتتمثل في سهول القدمات والمحاذية لسلسة تلال حمرين وفي مناطق صغيرة في جميع مقاطعات السهل التجميعي ، بسبب وجود عوائق طبيعية تتمثل بضحالة سمك التربة والانحدار وارتفاع نسبة الجبس في مقدها وابتعاد المياه الجوفية عن السطح وارتفاع نسبة الملوحة فيها ويتزايد تأثير المناخ على أراضي هذه الفئة ، إذ تنشط التعرية الريحية بسبب قلة النبات الطبيعي والرعي الجائر، إن استعمال الأرض السائد في هذه الفئة يقتصر على زراعة بعض محاصيل الحبوب (زراعة ديمية) والرعي .
- **أراضٍ غير ملائمة بشكل مؤقت** تبلغ مساحة أراضي هذه الفئة (148400)دونم وتشكل نسبة (25.73%) من مساحة المنطقة المدروسة ، وتتمثل في بعض مناطق سهول القدمات على امتداد سلسلة حمرين ، فضلاً عن المصاطب النهرية, تتخلل هذه الأراضي الأودية التي تنحدر باتجاه السهل الفيضي وتتمثل العوائق الطبيعية فيها بتزايد تأثير التعرية المائية والهوائية للتربة وتتصف بارتفاع نسبة الحصى والجبس وتباين السمك بين سفوح المنحدرات والأرضي المستوية ، وأن المياه الجوفية فيها عالية الملوحة مما يجعلها غير صالحة للزراعة في ظروفها الحالية من دون استعمال التقنيات الحديثة في الزراعة ، ويعد الرعي النشاط السائد في ارضي المنطقة.
- **أراضٍ غير ملائمة بشكل دائم** :تشغل مساحة (56400) دونم بنسبة (9.81%) من مساحة المنطقة المدروسة ، وتمثل أراضي المنحدارت التي تتخللها أودية أخدودية في شرق منطقة الدراسة في سلسلة تلال حمرين، وتزداد معوقات الاستعمال الزراعي في أراضي هذه الفئة ،إذ يرتفع تركيز الأملاح في عمق التربة ، فضلاً عن فقرها الشديد في المادة العضوية وجفافها وانخفاض خصوبتها وتزايد التعرية المائية والريحية ،بسبب التأثير الشديد لعناصر المناخ وانحدار السطح ، ويعد مصدر المياه الرئيس هو المياه الجوفية العالية الملوحة ويعد الرعي هو النشاط السائد فيها.

الاستنتاجات :-

من خلال ما تقدم يمكن ان نستنتج ما يلي:

1. ان ارتفاع معدلات ملوحة التربة في قضاء العلم يشكل خطرا حقيقيا وتهديدا مباشر على مستقبل الانتاج النباتي فيه.

٢. هناك عدة مؤشرات تدل وبشكل واضح على تدهور كبير في القدرة الانتاجية للأراضي الزراعية في القضاء

٣. هناك جملة من المعالجات التي يمكن اعتمادها من قبل الجهات الرسمية ذات العلاقة والفلاحين والمزارعين في قضاء العلم للتقليل من مخاطر ملوحة التربة فيه.

التوصيات:

توصي الباحثة بجملة من التوصيات التي يمكن من خلالها التقليل من اثار تملح التربة في قضاء العلم وهي

1- ضرورة تسليط الأضواء الإعلامية والأكاديمية لتوضيح مشكلة تملح تربة القضاء وبشكل سريع ومستمر

٢. زيادة الاهتمام من قبل الجهات الرسمية والوقوف وقفة جادة لإيجاد الحلول العلمية السليمة لمعالجة هذه المشكلة

3- زيادة وعي الفلاحين والمزارعين في القضاء من جميع الجوانب كتحسين أساليب الحراثة والري وأنواع المحاصيل المزروع .

4- ضرورة الاعتماد على معطيات الأقمار الصناعية من خلال تحديث بيانات التملح بشكل مستمر

5- توفير كوادر متخصصة في المراكز البلدية ودوائر الزراعة متخصصة في معالجة معطيات الأقمار الصناعية من بيانات طيفية وطريقة تحليلها

6- انشاء قنوات الري والبزل والعمل على صيانتها بشكل دوري

7- زراعة المحاصيل القادرة على تحمل نسب الاملاح والحرارة العالية

8- استخدام المخصبات العضوية

المراجع :-

1- rondeaux, g. (1996). In *optimization of soil-adjusted vegetatian indices* (p. 97). uk: university of nottingham.

2- rondeaux, g. (1996). In *optimization of soil-adjusted vegetation indices* (p. 97). uk: university of nottingham.

3- ابراهيم وعلي شريف وحسين الشلش وشريف. (1985). تأليف *جغرافية التربة* (صفحة 85). بغداد: مطبعة الجامعة.

4- احمد ابراهيم محمد. (2009). تأليف *الخواص الجيوتكتونية لصخور الحجر الجيري من تكوين الفتحة وصلاحيتها كاحجار بناء وتحكيم للسكك في منطقة الفتحة* (صفحة 9). تكريت: كلية العلوم.

5- احمد سعيد حديد واخرون. مصدر سابق، *52*.

6- احمد سعيد حديد واخرون. *51*.

7- احمد سعيد حديد واخرون. (1982). تأليف *المناخ المحلي* (صفحة 163). الموصل: دار الكتب للطباعة والنشر.

8- اسماعيل داوود العامري. (2005). تأليف *التباين المناخي لخصائص التربة في ناحيتي بهرز وبني سعد وعلاقتها المكانية بالمناخ والموارد المائية* (صفحة 63). بغداد: كلية التربية،ابن رشد.

9- ايهاب محمد امين. (2012). تأليف *هيدرولوجية حوض غرب وادي زغيتون شمال شرق تكريت* (صفحة 9). تكريت: كلية العلوم.

10- بشير خلف احمد المفرجي. (2013). تأليف *اثر الرياح على زحف الكثبان الرملية في محافظة صلاح الدين* (صفحة 17). تكريت: كلية التربية.

11- بشير خلف احمد المفرجي. (2013). تأليف *اثر الرياح على زحف الكثبان الرملية في محافظة صلاح الدين* (صفحة 17). تكريت: كلية التربية.

12- جاسم محمد الخلف. (1961). تأليف *جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية* (صفحة 108). القاهرة: ط1.

13- جمال محمد بطاح الجنابي. (2010). تأليف *دراسة استقرارية المنحدرات الصخرية وبعض الخواص الجيوتكتونية للتكوينات المنكشفة في طية حمرين شمال شرق تكريت* (صفحة 7). تكريت: كلية العلوم.

14- حسن ابو سمور. (2005). تأليف *الجغرافية الحيوية والتربة* (المجلد 1، صفحة 234). عمان، الاردن: دار المسيرة .

15- خلف حسين الدليمي. (2009). تأليف *التضاريس الارضية دراسة جيومورفولجية* (صفحة 162). الاردن،عمان: دارصفا للنشر والتوزيع.

16- سامي خضير سلمان السامرائي. (2010). تأليف *التحليل المكاني للتربة واثره على استعمالات الارض الزراعية في ناحية دجلة* (صفحة 12). تكريت: كلية التربية.

17- سحاب خليفة السامرائي. (عدد5 مجلد7, 2010). ملوحة التربة ومسبباتها في مشروع الرصاصي. *مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية*، صفحة 538.

18- سعد عجيل مبارك. (2010). تأليف *اساسيات علم الاشكال الارضية* (صفحة 169). الاردن ، عمان: مطبعة كنوز المعرفة.

19- صبار عبدالله صالح القيسي. (1992). تأليف *الظروف الهيدرولوجية لحوض عجيل الثانوي شمال العراق* (صفحة 90). بغداد: كلية العلوم،جامعة بغداد.

20- صلاح حميد الجنابي. (2005). تأليف *جغرافية العراق الاقليمية* (صفحة 98). الموصل: جامعة الموصل.

21- عايد حسين ورد. (2012). تأليف *التحليل التركيبي ومدلولاته التكتونية لقبة الفضول في طية حمرين الشمالي* (صفحة 8). نكريت: كلية العلوم،جامعة تكريت.

22- عايد حسين ورد. (2012). تأليف *ص11*.

23- عبدالفتاح العاني. (1980). تأليف *اساسيات علم التربة* (صفحة 51). الموصل: دار الكتب ،الموصل.

24- عبدالفتاح و دلال صديق و علي صديق وزريفات. (2006). تأليف *الجغرافية الطبيعية المعاصرة ط1* (صفحة 262). الرياض: دار الناشر العربي.

25- عبدالكريم رشيد عبداللطيف الجنابي. (2001). تأليف *التباين المكاني لاستعمالات الارض الزراعية في اقضية بلد والدور وطوزخرماتو* (صفحة 53). بغداد: كلية الاداب.

26- عبدالله نجم العاني. (51).

27- علي حسين الشلش. (1985). تأليف *جغرافية التربة* (صفحة 103). البصرة: مطبعة البصرة ط2.

28- علي علي البنا. (2000). تأليف *المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية ط1* (صفحة 156). القاهرة: دار الفكر العربي،جامعة عين شمس.

29- علي،محمود عبدالعزيز،حمادة العزاوي،الجبوري. (مجلد2 عدد2, 2006). الجفاف المناخي وتاثيراته البيئية. *سر من راى*، صفحة 86.

30- كميلة كريم ياسين. (2002). تأليف *الجيومورفولوجيا التطبيقية للمنطقة المحصورة بين الفتحة والدور شرق دجلة* (صفحة 20). بغداد: جامعة بغداد،كلية التربية ،ابن رشد.

31- ماجد السيد ولي. (مجلد13, 1982). العواصف الترابية في العراق واحوالها. *مجلة الجمعية الخغرافية العراقية*، صفحة 69.

32- محمد خضير عباس. (1989). تأليف *نشوء و مورفولوجيا التربة* (صفحة 103). الموصل: جامعة الموصل ،كلية الزراعة.

33- ميادة احمدعبدالله الجبوري. (2013). تأليف *دور الكثبان الرملية في تغذية المياه الجوفية في منطقة الناعمة / جنوب شرق تكريت* (صفحة 8). تكريت: كلية العلوم.

34- نعمان شحاذه. (2009). تأليف *علم المناخ* (صفحة 281). الادرن ،عمان: دار صفا للنشر والتوزيع.

35- وفيق حسين الخشاب واخرون. (1983). تأليف *الموارد المائية في العراق* (صفحة 21). بغداد: مطبعة بغداد.

References in English:-

1- brahim, Ali Sharif, Hussein Al-Shalash, and Sharif. (1985). Composition of soil geography (page 85). Baghdad: University Press.
2- Hamad Ibrahim Muhammad. (2009). Composition of the geotectonic properties of limestone rocks from the Fatha formation and their suitability as building and construction stones for railways in the Fatha area (page 9). Tikrit: College of Science.
3- Hamad Saeed Hadid and others. (1982). Microclimate synthesis (page 163). Mosul: Dar Al-Kutub for Printing and Publishing.
4- Ismail Daoud Al-Amiri. (2005). Compilation of climatic variation in soil characteristics in Buhriz and Bani Saad districts and their spatial relationship to climate and water resources (page 63). Baghdad: College of Education, Ibn Rushd.
5- Ihab Muhammad Amin. (2012). Composition on the hydrology of the western Wadi Zaghitoun basin, northeast of Tikrit (page 9). Tikrit: College of Science.
6- Bashir Khalaf Ahmed Al-Mufarji. (2013). Author: The effect of winds on the encroachment of sand dunes in Salah al-Din Governorate (page 17). Tikrit: College of Education.
7- Jassim Mohammed Al-Khalaf. (1961). Author of the Natural, Economic and Human Geography of Iraq (page 108). Cairo: 1st edition.
8- Jamal Muhammad Battah Al-Janabi. (2010). Authoring a study of the stability of rock slopes and some geotectonic properties of the formations exposed in the Hamrin anticline northeast of Tikrit (page 7). Tikrit: College of Science.

9- Hassan Abu Samour. (2005). Synthesis of Biogeography and Soils (Vol. 1, p. 234). Amman, Jordan: Dar Al Masirah.
10- Khalaf Hussein Al-Dulaimi. (2009). Formation of landforms, a geomorphological study (page 162). Jordan, Amman: Darsafa for Publishing and Distribution.
11- Sami Khudair Salman Al-Samarrai. (2010). Composing a spatial analysis of soil and its impact on agricultural land uses in the Tigris district (page 12). Tikrit: College of Education.
12- Sahab Khalifa Al-Samarrai. (No. 5, Volume 7, 2010). Soil salinity and its causes in the Rasasi project. Tikrit University Journal of Human Sciences, page 538.
13- Saad Ajeel Mubarak. (2010). Writing Basics of Geomorphology (page 169). Jordan, Amman: Treasures of Knowledge Press.
14- Sabbar Abdullah Saleh Al-Qaisi. (1992). Synthesis of the hydrological conditions of the secondary Ajil Basin in northern Iraq (page 90). Baghdad: College of Science, University of Baghdad.
15- Salah Hamid Al-Janabi. (2005). Composition of the regional geography of Iraq (page 98). Mosul: University of Mosul.
16- Ed Hussein Ward. (2012). Composing the compositional analysis and its tectonic implications for the Dome of Al-Fudul in the northern Hamrin anticline (page 8). Tikrit: College of Science, Tikrit University.
17- Abdel Fattah Al-Ani. (1980). Writing the basics of soil science (page 51). Mosul: Dar Al-Kutub, Mosul.
18- Abdel Fattah, Dalal Siddiq, Ali Siddiq and Zarifat. (2006). Written by Contemporary Physical Geography, 1st edition (page 262). Riyadh: Arab Publisher House.
19- Abdul Karim Rashid Abdul Latif Al-Janabi. (2001). Compilation of the spatial variation of agricultural land uses in the districts of Balad, Al-Dur and Tuz Khurmatu (page 53). Baghdad: College of Arts.
20- Ali Hussein Al Shalash. (1985). Composition of Soil Geography (page 103). Basra: Basra Press, 2nd edition.
21- Ali Ali Al-Banna. (2000). Compilation of Environmental Problems and Conservation of Natural Resources, 1st edition (page 156). Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi, Ain Shams University.
22- Ali, Mahmoud Abdel Aziz, Hamada Al-Azzawi, Al-Jubouri. (Vol. 2, No. 2, 2006). Climate drought and its environmental impacts. Secret of Ray, page 86.
23- Kamila Karim Yassin. (2002). Composition of the applied geomorphology of the area between Al-Fatha and Al-Dur, east of the Tigris (page 20). Baghdad: University of Baghdad, College of Education, Ibn Rushd.
24- Majed Al-Sayed Wali. (Vol. 13, 1982). Dust storms in Iraq and their conditions. Journal of the Iraqi Geographical Society, page 69.
25- Muhammad Khudair Abbas. (1989). Composition on soil development and morphology (page 103). Mosul: University of Mosul, College of Agriculture.
26- Mayada Ahmed Abdullah Al-Jubouri. (2013). Authorship of the role of sand dunes in groundwater recharge in the Naameh area / southeast of Tikrit (page 8). Tikrit: College of Science.
27- Noman is a beggar. (2009). Climatology Synthesis (page 281). Al-Adran, Amman: Dar Safa for Publishing and Distribution.
28- Wafiq Hussein Al-Khashab and others. (1983). Composition on water resources in Iraq (page 21). Baghdad: Baghdad Press.