قياس التغير المناخي على مستويات الجفاف في جنوب غرب البصرة باستعمال تقنية المعلومات الجغرافية GIS

م. د. بدور محمد داود
المديرية العامة للتربية في الكرخ/2
Budoormoh2004@gmail.com

الملخص:

تناول موضوع البحث دراسة أثر التغير الُمناخي على مستويات الجفاف باستعمال تقنية المعلومات الجغرافية GIS للمدة الزمنية لعامي (٢٠١٢ – ٢٠٢٣) خلال الموسم الصيفي؛ دراسة مقارنه بالاعتماد على مؤشري التغطية لشهر (٨) النباتية DNVI ومؤشر فرق رطوبة التربة DNMI ؛عن طريق دراسة خرائط المرئيات الفضائية تبين أنّ اعلى نسبة للتغطية النباتية سجلت خلال الموسم الصيفي لشهر (٨) في عام ٢٠٢٣ وبلغت (0.11 – 0.072)؛ أي أنه قريب من (١+) تلته عام ٢٠١٢ (0.13 – 0.064) وأدنى تغطية NDVI كانت خلال العام (٢٠١٢) وقد بلغت (0.055 – 0.02) تلتها في عام (٢٠٢٣) وقد بلغت (0.023.0057)

بمعنى أنهّ قريب من (١+)، أما فيما يخص فرق رطوبة التربة NDMI فقد سجل اعلى معدلات الجفاف فكان في عام (٢٠١٢) وبلغ (0.062 – 0.065) اي انه قريب من (– 1) ثم تلته عام (٢٠٢٣) وبلغ – (0.059 – 0.062) وسجل اقل محتوى رطوبة للتربة في عام (٢٠٢٣) وبلغ (–0.063– –0.081) تلاه عام(٢٠١٢) وبلغ (–0.066 – 0.079) اي انه قريب من(1–) .

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي،رطوبة التربة.

Abstract:

The research topic dealt with a study of the impact of climate change on drought levels using geographical information technology

(GIS) during the time period of the years (2012 – 2023) during the summer season, a comparative study based on the two vegetation coverage indicators for the month (DNVI) and the soil moisture difference index (DNMI), and from a study of satellite visual maps it was found that The highest percentage of plant coverage was recorded during the summer season of the month (8) in the year 2023 and reached (0.11 – 0.072), meaning it is close to (1+), followed by 2012 (0.13 – 0.064). The lowest NDVI coverage was during the year (2012) and reached (0.02). – 0.055, followed by (0.023.0057) in 2023.

So it is close to (1+). As for the soil moisture difference (NDMI), the highest drought rates were recorded in the year (2012) and reached (0.062 – 0.065), meaning that it is close to (−1), then it was followed by the year (2023) and reached – (0.059 – 0.062) and the lowest soil moisture content was recorded in the year (2023) and reached (−0.063– −0.081), followed by the year (2012) and reached (−0.066 – 0.079), meaning it is close to (−1).

Keywords: Climate change,Soil moisture.

المقدمة

إنّ الاختلال وعدم الإتزان الُمناخي نتيجة تغييرات المناخ وتقلباته تؤدي وتسبب في حدوث الجفاف لأسباب طبيعية او بشرية مختلفة؛ وفي مقدمتها الأحتباس الحراري والتلوث وغيرها من الاسباب الديناميكية للأرض كالبراكين او بسبب قوة خارجية كالتغير في شدة الأشعة الشمسية أو سقوط النيازك الكبيرة وغيرها من الاسباب التي تؤدي الى استنزاف التربة والموارد ومصادر المياه وتدهورها نتيجة للزيادة السكانية او لأنخفاض وقلة معدلات الامطار والارتفاع في درجات الحرارة ومعدل وسرعة الرياح الجافة وثم زيادة معدلات التبخر؛ مما أدى الى ضعف الغطاء النباتي

وتكوين الترب الجافة وقلة المياه ومن ثم أدت دوراً اساسياً في سيادة النظام البيئي الجاف لأية منطقة.

أذْ إنّ التباين في سقوط الامطار من حيث الكميات والتوقيتات أو إنها تكون نادرة السقوط في بعض الأحيان مؤدياً الى زيادة مستويات الجفاف في هذه المناطق

المبحث الأول

الاطار العام للدراسة

مشكلة الدراسة : –

1- ما العناصر المناخية ذات التأثير المباشر في مشكلة الجفاف ويمكن التنبؤ بها إحصائياً باستعمال تقنية المعلومات الجغرافية GIS ؟

2- هل لمؤشرات التغير المناخي أثره في تقليص أو زيادة مساحة الجفاف في منطقة الدراسة ؟

فرضية الدراسة : –

1- هنالك دلائل احصائية ومؤشرات واضحة للتغيرات المناخية في منطقة الدراسة أثرت بدورها في مشكلة الجفاف؟

2- إن من أهم المؤشرات التي أوضحت التغير المناخي هو استعمال التغطية النباتية (NDVI) ومؤشر فرق الرطوبة (NDMI) وتأثيرها واضح في مستويات الجفاف

حدود الدراسة : –

- الحدود المكانية : تمثلت الحدود المكانية بالموقع الجغرافي لمنطقة جنوب غرب البصرة وبالموقع الفلكي الذي امتد من خط طول 376.27"E °46 شرقاً الى خط طول2'14.52"E °47 شرقا .

ومن دائرة عرض 5'28.72"N °29 شمالا الى دائرة عرض 5'049.32"N °29 شمالا ولمساحة المنطقة تقدر بـ (1989.67 كم2) ومحيط المنطقة (215.17 كم) ينظر خريطة (1)

- الحدود الزمنية : – الاهتمام بدراسة دورة مُناخية صغرى (11) سنة والتي تمتد من (2012 – 2023) ؛وذلك لتركيز و وصف التاثيرات المناخية في منطقة الدراسة والمقارنة المناخية للمؤشرات الطبيعية المستعملة وتمثلت بـ (رطوبة التربة (NDMI)) ومؤشر(التغطية النباتية(NDVI)) خلال الموسم الصيفي لشهر (8)

هدف الدراسة : –

هو توضيح أثر المؤشرات المناخية للتغطية النباتية (NDVI) وفرق رطوبة التربة (NDMT) في متسويات الجفاف في منطقة الدراسة باستعمال تقنية المرئيات الفضائية GIS وتظم المعلومات الجغرافية لعامي (2013 – 2023) والموسم الصيفي لشهر (8)

منهجية الدراسة :–

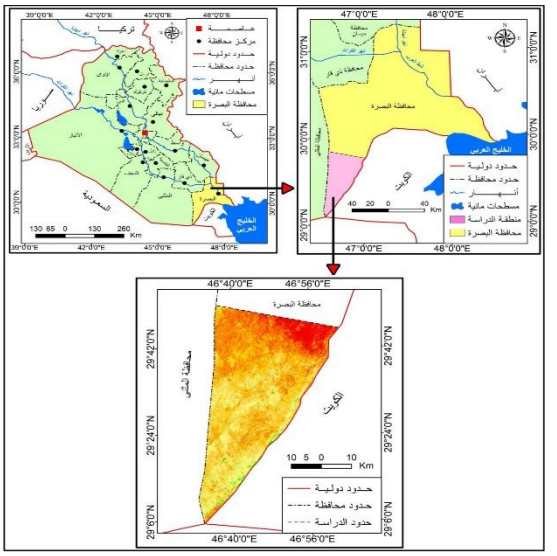
الدراسة والقراءة عن موضوع البحث من الكتب والرسائل و الأطاريح والمجلات العلمية ومن ثم إعداد الخرائط الخاصة ورسمها بموضوع منطقة الدراسة باستعمال تقنية المعلومات الجغرافية (GIS) لسنة (2012–2023) واستعمال المنهج التحليلي (التقني) بذلك اعتماداً على برنامج arc map 10.8.4 وكذلك تطبيق معادلة فرق رطوبة التربة لايجاد قيمة الـ (NDMI) متمثلا (hasson, 2017, 123) بـ NDMI

$$= \frac{\text{Band 5} - \text{Band 6}}{\text{Band 5} + \text{Band 6}}$$

وأيضا تطبيق معادلة التغطية النباتية لإيجاد قيمة ال (NDVI) متمثلا . (المحمد، 2018، 90) بـ

$$NDVI = \frac{Band(5)-Band(4)}{Band(5)+Band(4)}$$

خريطة (1) تبين موقع جنوب غرب البصرة في العراق



عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج arc map 10.8.4

المبحث الثاني

تعريف الجفاف ، وأنواعه ، أسبابه

على الرغم من المحاولات المتكررة لتعريف مفهوم الجفاف إلا انه ما زال لايوجد تعريف شامل متفق عليه دولياً؛ نتيجة لاختلاف المناخ من إقليم لآخر و اختلاف مجالات التخصص المهني في الأقليم الواحد؛ وهنالك مجموعة من التعريفات للجفاف

ومنها عامة تتمثل بـ

- مدة زمنية تتصف بنقص في كميات الأمطار
- اذا كانت كميات الأمطار قليلة أو تسقط في وقت غير مناسب فالنتيجة هي الجفاف

.

- هو اليوم الذي تتناقص فيه رطوبة التربة بنسبة بسيطة من القدرة الاستيعابية (مقلي، 2009، 15-16)

ويُعرف الجفاف Aridity مناخياً بأنهُ

– ظاهرة مناخية بايولوجية تتمثل بقلة سقوط الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر واشتداد سرعة الرياح؛ لذا لا يمكن أن يفهم الجفاف بأنه ظاهرة مرتبطة بسقوط ألامطار فقط بل يرتبط بعناصر مناخية متعددة لها دورها في تحديد القيمة الفعلية للأمطار وارتفاع معدلات التبخر كالحرارة والرياح، وقد اختير خط المطر المساوي (٢٥٠ملم) حدا فاصلا بين المناطق شبه الجافة والجافة والرطبة وخط المطر المتساوي (127 ملم) حداً بين المناطق شبه الجافة والجافة ، و رأى الملاحظ على هذا الاختيار فيه إعمام كبير إذْ أهملت الفروق الحاصلة في درجات الحرارة في المناطق التي تسقط عليها الأمطار كما أهمل هذا التحديد .

فصلية سقوط الامطار؛ إذْ إنّه كلما ارتفعت درجة الحرارة كانت الحاجة ماسة الى كميات اكثر من الأمطار لهذا إن المناطق ذات الامطار الشتوية تحتاج الى امطار اقل من المناطق ذات الامطار الصيفية حتى وصفها جافة ام لا ، وذلك لاختلاف سنة المفقود من الامطار في الفصلين بسبب التبخر (الجبوري، 2012، 165)

وهنالك تعريفات اقليمية للجفاف بأنه

– يعرف مكتب الارصاد الجوية بالولايات المتحدة الأمريكية الجفاف بأنه فترة زمنية بطول مناسب تتصف بجفاف الطقس لدرجة تسبب هلاكا ولو جزئيا للمحاصيل الزراعية.

– يعرف مكتب الأرصاد الجوية الهندية الجفاف بأمطار سنوية اقل من 75% فى المعدل ، اما اذا كانت الأمطار اقل من: 50% من المعدل فالجفاف شديد (مقيلي، 16-17).

ويمكن تقسيم الجفاف الى اربعة انواع من حيث استمرارية حدوثه (اسماعيل، 2014، 16-17)

(1) الجفاف المستمر Permanent Drought

وتتميز المناخات الجافة حيث تتكيف بعض النباتات المتأثرة مع تلك الظروف التي تكون الزراعة فيها مستحيلة الا بوساطة الري وهذا النوع من الجفاف وكثيراً ما يعبر عنه بالقحولة Aridity

(2) الجفاف الموسمي Seasonal Drought

تمتاز به انواع المناخ التي لها فصول ممطرة واخرى جافة وعادة ما يتم تكيف الموسم الزراعي مع موسم الأمطار في مثل هذه الحالات .

(3) الجفاف المتقلب urpred Ctable Drought

وهو اكثر انواع الجفاف خطورة ويرتبط بشذوذ سلبي في معدلات سقوط الأمطار ويمكن أن يحدث في معظم الأقاليم المناخية – إلا أنه يميز المناخ شبه الجاف وشبه الرطب.

(4) الجفاف الخفي Invisible Drought

ويرتبط بالمواسم التي ترتفع فيها درجات الحرارة مما سبب في ارتفاع معدلات التبخر والنتح وحتى مع تكرار سقوط الأمطار قد لا يتوافر القدر الكافي لتعريض المياه المفقودة مما يؤدي في النهاية إلى حدوث عجز مائي حتى وإن كان هامشياً إلاْ انه قد يسبب نقص الانتاجية المحصولية.

أسباب الجفاف : –

تتعدد الأسباب والمسببات لحدوث ظاهرة الجفاف والتي تجتاح العالم اليوم ومنها : –

اولاً // العوامل الطبيعية:

(1) المناخ : تتمثل عناصر المناخ بالحرارة والتساقط والرطوبة والرياح والضغط الجوي والتبخر إذْ يكون المناخ محدداً مهماً لتحديد خصائص البيئات الجافة التي تتحكم بدورها في السطح والنبات والتربة ومن الاسباب المرتبطة بالمناخ

* الموقع الفلكي والموقع بالنسبة للمسطحات المائية.

* ارتفاع في درجة الحرارة نتيجة للاحترار العالمي المؤدية للجفاف وتكرار موجات البرد والحر كما ان ارتفاع درجات الحرارة والسطوع الشمسي لها تاثير مباشر في الغطاء النباتي وجفافها وفي عملية التبخر مما يجعلها مساهما كبيراً في ازدياد حدة الجفاف. (رستم، 2022، 195)

* التساقط وياتي إما نتيجه التساقط المطري او يفعل سوء توزيعه بين فصول السنة أي أن الجفاف الزراعي لا يتحدد بكمية الامطار وحدها و انما كذلك باسلوب التوزيع الفصلي للأمطار ومدى مطابقته للمتطلبات المائية للمزروعات ويكون ارتباطه وثيقاً بالجفاف المناخي فانحباس المطر لمدة طويلة يؤدي الى انخفاض في مخزون التربية من الماء ومع مرور الوقت قد تجف مما يتسبب في ذبول المزروعات وموتها لذا يمكن وصف المناطق التي تعتمد في زراعتها على الامطار من دون الاستعانة بالرى انها مناطق رطبة وكلما زاد الاعتماد على الري وقلت كميات الأمطار اللازمة لقيام زراعة دائمة دل ذلك على الجفاف (المعموري، 2014، 238-239)

- الدورة العامة للرياح : اذا تزداد كميات الرطوبة والتساقط في المناطق التي تنخفض ضغطها الناتجة عن تصاعد بخار الماء بينما تنعدم او تقل التساقط في المناطق العالية للضغط فتصبح جرداء قاحلة كما أن تكرار الدورات المحيطة ظاهرة (الذبذبة الجنوبية) (ENSO) (النينو) التي تحدث في المحيط الهادي وتنتقل تأثيراتها لمديات بعيدة لها دورٌ في حدوث ظاهرة الجفاف في مناطق مختلفة من العالم (رستم، 2022، 196)

2) السطح :

تؤثر نوعية السطح في انتشار ظروف الجفاف من خلال الحد من كمية التساقط الفعلي من خلال زيادة معدلات التسرب إذْ تعمل مواد السطح الرملية عالية النفاذية على تسرب معظم مياه الأمطار الهائلة فتسود الخصائص الهايدرولوجية للأراضي الجيرية التي تعد فقيرة بموارد مياهها السطحية على الرغم من غناها بالمياه الجوفية (سلامة، 2010، 45)

3) النبات الطبيعي :

إن إزالة الغطاء النباتي والذي يعد أحد عوامل الحفاظ على رطوبة التربة فضلا عن تزويد الهواء بالرطوبة عن طريق النتح " وقطع الغطاء النباتي تتعرض التربة للجفاف كما تقل رطوبة الهواء تبعا لذلك فضلا عن ارتفاع درجات الحرارة لأن الغطاء النباتي يعد عاملاً ملطفاً لها " (الجبوري ، 2012، 171)

ثانياً // العوامل البشرية : – أسهم الانسان في انتشار ظروف مماثلة لتلك التي تسود في الأقاليم الجافة لاسيما فيما يتعلق بانتاجيتها الحيوية أو تدهورها البيئي من خلال ممارسة ازالة الغطاء النباتي او انجراف التربة وتملحها أو الضخ المفرط والرعي الجائر غير المتزن الحق الإنسان بالنظام البيئي في كثير من المناطق خللاً واضطرابا تتزايد صعوبة التعامل معه او معالجته مع مرور الزمن وينطيق ذلك على جميع الاراضي التي خضعت لاشكال مختلفة من التصحر وخاصة لاسيما المناطق شبه الجافة التي انضمت تدريجيا إلى حدود الاقاليم الجافة ويقدر البرنامج البيئي للأمم المتحدة (UNEP) ان (% 35) من مساحة سطح اليابسه اصبحت مهددة بعمليات التصحر والجفاف لاسيما المناطق المدارية شبه الرطبة (سلامة، 2010، 46)

المبحث الثالث

تحليل مؤشرات الجفاف على منطقة الدراسة ومقارنتها

يدل مصطلح الجفاف على عجز في الميزانية المائية العامة في منطقة محدودة وخلال مدة زمنية معينة وهذا العجز ينتج عنه شحة في كمية الموارد المائية الواردة عن التساقطات لذلك تصبح الأمكانات المائية الآتية اقل بكثير عّما كانت عليه سابقا وهو يدل على سيادة مدة زمنية معينة طويلة او قصيرة من الطقس الجاف (المعموري، 2014، 236)

او تسهم التغيرات المناخية المتوقعة في انتقال الخصائص المناخية الجافة وشبه الجافة شمال او جنوب مواقعها في نصفي الكرة الارضية وما سيرافقه تغيراً في الخصائص المناخية للمناطق التي تصل اليها أولاً ومن ثم تقلص مساحات الأراضي الخصبة ثانياً . وكذلك تناقص مصادر المياه السطحية منها ام الجوفية والتي كانت تتوافر في مثل هذه المناطق ثالثا (الموسوي و ابو رحيل، 661)

ولدراسة وتوضيح أثر التغير المناخي لمستويات الجفاف في منطقة الدراسة تم اعتماد مؤشرين لبيان حالة الجفاف المؤشر الاول التغطية النباتية (NDVI) والمؤشر الثاني مؤشر فرق رطوبة التربة(NDMI) وذلك باستعمال خرائط المرئية الفضائية وتظم المعلومات الجغرافية لموسم الصيف لشهر (8) ولعامي (٢٠١٢ – ٢٠٢٣) لإيجاد الفروقات والتباينات في نسب المؤشرات وتأثيرها في مستويات الجفاف في منطقة الدراسة .

1- مؤشر التغطية النباتيةNDVI

ان مؤشر التغطية النباتية من أهم المؤشرات الطيفية اذ يمكن الافادة من حساب قيم مايعرف بدليل الاختلاف الخضري Normalized Differences Vegetati في دراسة حالة الغطاء النباتي لسطح الارض وتدهوره ويتم التعبير عنها بنسب (Ratio) ؛وذلك بالاعتماد على معطيات تقنيات الأستشعار عن بعد وتظم المعلومات الجغرافية ، ويعد مؤشر الأختلاف النباتي المعاير او مؤشر التغطية النباتي من اكثر المؤشرات النباتية الطيفية استعمالاً لاستخلاص النبات والغطاء النباتي وكشف حالته وكثافته واكثرها شيوعاً. وتتراوح قيم الـ) (NDVIبين (1 + – 1 –) وكلما زادت كثافة الغطاء النباتي اتجهت القيمة الى (1+) وعلى العكس في حالة قلة الغطاء النباتي كأن تكونى أراضي جرداء او مسطحات مائية

اتجهت قيم الـ(NDVI) الى (1−) (المحمد، 2018، 95)" و يتم حساب الـ (NDVI) على وفق المعادلة التي سبق ذكرها

$$NDVI = \frac{Band(5)-Band(4)}{Band(5)+Band(4)}$$

إذ إنّ : – (Penuelas. j. & araus, 1997, 198−202)

NDVI :– مؤشر التغطية النباتية

Band4 : الطول الموجي الأحمر

Band5 : الطول الموجي تحت الحمراء القريب

ومن خلال دراسة خرائط المرئيات الفضائية وتظم المعلومات الجغرافية وتحليلها لعامي (2012 – 2023) لموسم الصيف شهر (8) لمنطقة الدراسة ولمؤشر التغطية النباتية ومن ثم مقارنة النسب والارقام كما موضع في الخرائط (2 ، 3) اذ كانت اعلى نسبة سجلت لـ (DNVI)في عام (2023) و بلغت (0.11 – 0.072) أي انها كانت قريب من (1 +) وفي عام (٢٠١٢) والتي بلغت (0.13 – 0.064) وتدرجت بين عامي (2023–2012) مابين (0.071 – 0.065 – 0.063 – 0.061) على الترتيب . اذ تتصف تربة سهول العراق الجنوبية بقابليتها للتفتت (هشه) ولهذة الصفة اهمية عظمى

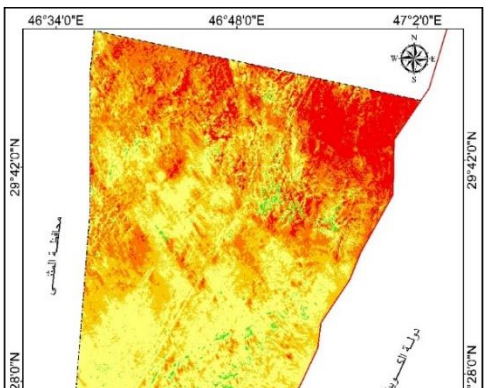
في الزراعة وفي الإنبات حيث يسهل مرور النباتات ذات الجذور الشعرية في التربة وتحتوي تربة الجنوب على جميع المواد التي تحتاجها النباتات كما انها قابلة للتحسن باستعمال الطرق الزراعية الصحيحة وزيادة المادة العضوية نتيجة للاستعمال طريقة التناوب في الزراعة كما وتحتوي ترب الجنوب على كمية من المواد الجيرية فضلاً عن مكونات التربة الاخرى مثل النيتروجين وحامض الفوسفوريك والبوتاس مع وجود قلة من الإملاح السامة القابلة للذوبان (السعدي، 2008، 88) .. وامتازت هذه التربة بارتفاع المادة الطينية وعمقها وخصوبتها وصرفها الطبيعي الجيد نتيجة لحركة المد والجزر هي صالحة لزراعة النخيل والكروم (السعدي ، 2008، 91)

اما ادنى نسبة للتغطية النباتية (NDVI) وأقلها سجلت كما الخرائط (3،2) كانت في عام (٢٠١٢) وبلغت (0.055 –0.02) وتلتها في عام عام (2023) بلغت (0.057 – 0.023)

وتدرجت بين عامي (2012 – 2023) مابين (0.06 – 0.056 – 0.064 – 0.058) على الترتيب ؛اذ ان قلة تساقط الامطار يعمل على زيادة جفاف التربة لاسيما الطبقة السطحية فيها و من ثم قلة نمو النباتات الطبيعية، والملاحظ إن حركة الرطوبة تتحول الى علوية لما ينتج عن الجفاف والارتفاع في درجة الحرارة من تفعيل للخاصية الشعرية تؤدي لتراكم الاملاح عند السطح بعد فقدان الرطوبة بالتبخر وان ارتفاع سمية التربة لهذه الأملاح من شأنه ان يقلل من خصوبتها ويعيق اي نمو نباتي وزراعي بل يجعل الترب مكشوفة لعوامل الانجراف المختلفة (سلامة ، 2010، 136–137)

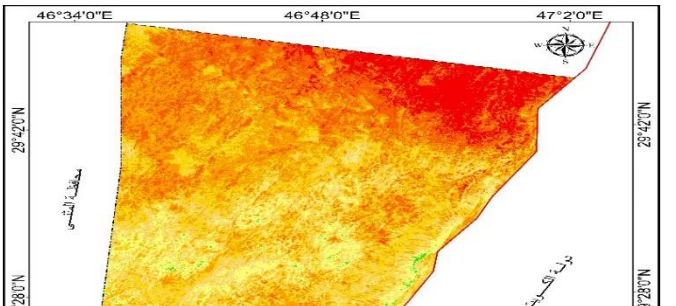
إذ إن لسيادة الجفاف اثراً واضحاً في قلة الغطاء النباتي واغلب النباتات الموجودة هي نباتات صحراوية وتتصف منطقة الدراسة بارتفاع درجات الحرارة وقله الامطار وجفاف التربة لارتفاع معدلات التبخر فيها ماعدا تربة كتوف الانهار واستمدت رطوبتها من النهر نفسه. إن انعدام النباتات في الاجزاء الداخلية؛ وذلك لارتفاع نسبة الملوحة وزيادة التركيز الى الحد الذي لا يسمح بنمو النباتات (الصالح، 2022، 42)

خريطة (2) تبين مؤشر التغطية النباتية (NDVI)في منطقة الدراسة لعام 2012



عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج arc map 10.8.4

خريطة (3) تبين مؤشر التغطية النباتية ()NDVI في منطقة الدراسة لعام 2023



عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج arc map 10.8.4

2) مؤشر فرق رطوبة التربة (NDMI)

يقصد " برطوبة التربة هي النسبة المئوية لوزن الماء الوجود في التربة الى الوزن الجاف للتربة اذ ان معرفة تقدير كمية الماء الذي تحتويه التربة يساعد كثيراً في فهم العلاقات الميكانيكية والديناميكية والكيمائية والهيدروجينية والحيوية للتربة والعمليات الفسيولوجية التي يؤديها النبات " (الجزائري، 2023، 182) انها مقدار المياة العالقة او المخزونة في التربة وهذا يختلف من تربة لاخرى بناء على خصائصها الفيزيائية وغيرها ولغرض حساب قيمة مؤشر فرق رطوبة التربية (NDMI)

The Normalized Difference Moisture Index

وتدرج قيمة الـ NDMI ما بين (1+ – 1 –) اذ ان القيمة التي تقع ما بين (1 ، 0) تمثل مناطق ذات رطوبة عالية مثل المناطق النباتية والمائية واما القيمة ما بين (0 – 1 –) فانها تمثل مناطق ذات محتوى رطوبة اقل او انها تعاني من الجفاف فكلما قل محتوى الرطوبة فإن قيمتة تقل عن(1)" (بارود، 2019، 406)

ويمكن إيجاد قيمة الـ (NDMI) من خلال تطبيق المعادلة التي سبق ذكرها

$$NDMI = \frac{Band\ 5 - Band\ 6}{Band\ 5 + Band\ 6}$$

اذ ان: (hassoon, 124)

NDMI : مؤشر فرق رطوبة التربة

Band 5 : الطول الموجي تحت الحمراء القريب

Band 6 : الطول الموجي تحت الحمراء القصيرة

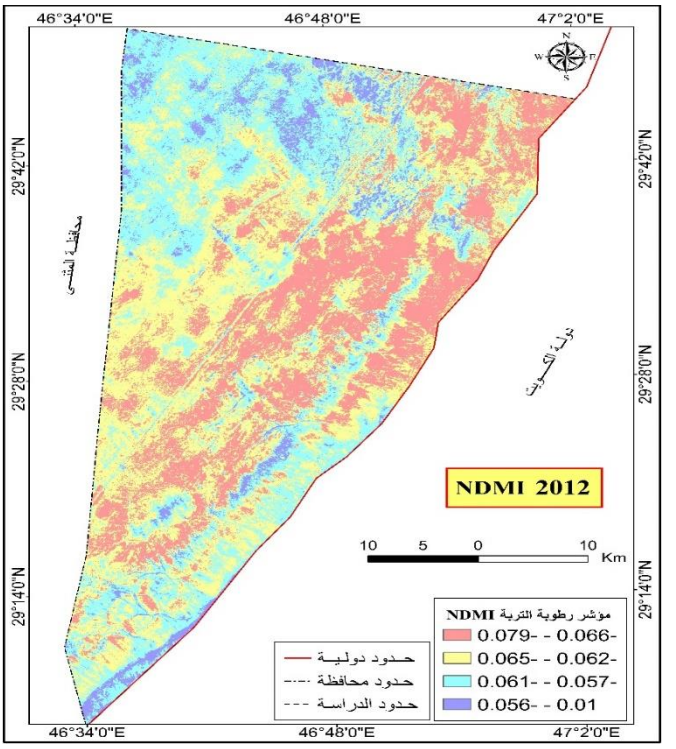
من خلال الخرائط (5,4) الخاصة بدراسة مؤشر فرق الرطوبة (NDMI) لمنطقة الدراسة ان اقل محتوى رطوبة للتربة كان في (2023) وبلغ (−0.063 − −0.081) تلاة في عام (2012) وبلغ (−0.066 − −0.079) أي انه قريب من (−1) خلال الموسم الصيفي لشهر (8) "؛ إذ تختص الموارد المائية في منطقة الدراسة البصرة "بأهمية استثنائية اذ انها اكثر اجزاء العراق جفافا ولصعوبة توفير المياه اذ تقع المنطقة في ذنائب المنظومة النهرية للعراق والتي شهدت خلال السنوات الأخيرة واقعاً جديداً لندرة المياه العذبة ورداءة نوعيتها فضلاً عن موقعها ضمن المناخ الصحراوي الحار الجاف وتقل كمية الامطار عن (100) ملم سنويا وتعتمد محافظة البصرة على نهر دجلة فقط بعد قطع نهر الفرات عنها منذ العام (2010) وهو يعاني من الضغط الشديد مما يؤدي لقلة المياة الواصلة لمنطقة الدراسة ورداءة نوعيتها وينقل النهر ملوثات المناطق التي يمر بها الى اخر نقطة في مجراه وهو شط العرب والذي يعد شريان الحياة للبصرة وتواجه ايضاً مشكلة نقص المياه ورداءة نوعيتها وتملحها وتدهور الزراعة " (الصالح، 2022، 2) كل ذلك في نهاية الأمر أثر بشكل مباشر أو غير مباشر في رطوبة التربة ان ارتفاع درجة الحرارة بسبب تعامد اشعة الشمس على مدارالسرطان وسقوطها بشكل عمودي او شبه عمودي ليكون تأثيرها على نسبة الرطوبة وكمية التبخر وسرعة واتجاه الرياح تزيد من نسبة التبخر ومن ثم جفاف رطوبة التربة لاسيما الطبقة السطحية منها فضلاً عن تأثير المنخفض الهندي الموسمي خلال مدة الصيف

ومن ملاحظة الخرائط السابقة يظهر ان مؤشر فرق رطوبة التربة قد ازداد جفافا في عام (2012) وبلغ (– 0.062 –0.065) الي انه قريب من (–1) ثم تلاة عام (2023) وبلغ (–0.059 – – 0.062) اذ للرياح دورا واضحاً على هيدرولوجية المجرى فالرياح الشمالية والشمالية الغربية السريعة تقلل من ظاهرة المد و تزيد من سرعة تيار الجزر بينما الرياح الجنوبية الشرقية يكون لها اثر معاكسا اذ تزيد من قوة تأثير تيار المد اذ أن تزيد من سرعة وارتفاع مناسيب المياه في النهر (الصالح، 2022، 8) . ويفهم مما سبق ان سرعة واتجاه الرياح تعد من العناصر المناخية المؤثرة في جفاف التربة وتزيد من المفقودات المائية نتيجة لزيادة نسبة التبخر سواء من التربة او المسطحات المائية وخاصة اذا كانت حارة وجافة في فصل الصيف .

اما اعلى محتوى رطوبة للتربة كان في عام (2023) وبلغ (0.023 – – 0.025) أي قريب من (+1) تلته في عام (2012) وبلغ (0.01 – – 0.056)

وفي الجانب الهيدرولوجي تعمل النباتات على زيادة معدلات التسرب ورطوبة التربة من خلال خفض سرعة جريان الماء السطحي واستغلال جريان الساق وما تحتفظ به جذورها من رطوبة او خفض معدلات التبخر بما تنشره من ظلال تحدد كمية الاشعاع الشمسي عند السطح " (سلامه، 2010، 148–149) .ان وجود الغطاء النباتي يعمل على التقليل من ظاهرة التعرية ومن جفاف التربة ؛أي ان زيادة التسريب النهري اذ تؤثر النباتات في خفض سرعة المياة الداخلة والخارجة خلال عملية المد والجزر مما يعمل على محيز المياه وزيادة التسرب عبر مسامات التربة مساهما في تزويد المياه الأرضية عبر عمليات التسرب محدثا تغير هيدروكيمائيا في التربة " (الصالح ، 2022، 42

خريطة (4) تبين مؤشر رطوبة التربة لعام 2012



الاستنتاجات:

1 – كانت اعلى نسبة سجلت لتغطية النباتية DNVI في عام 2023 خلال شهر (8) الموسم الصيفي وبلغت (0.11 – 0.072) أي انها قريبة من +1 وفي عام 2012 بلغت (0.013 – 0.064) ذلك لعوامل طبيعية وبشرية ومنها احتوائها على المواد المعدنية بوصفها تربة. رسوبية هشه طينية جيدة للانبات واضافة لاستعمال الطرق الصحيحة بالزراعة وتاثير حركة المد والجزر في خصوبة التربة

2–وادنى نسبة لـ NDVI سجلت في عام 2012 بلغت (0.055 – 0.02)و تتلتها عام 2023 بلغت (0,057 –0.023) نتيجة لقلة الامطار وجفاف رطوبة الترب وارتفاع درجة الحرارة وتفعيل الخاصية الشعرية تؤدي لتراكم الاملاح وفقدان خصوبة ورطوبة التربة نتيجة التبخر مما يؤثر على نمو النبات والتغطية النباتية.

3- أن اقل محتوى للرطوبة سجل خلال عام (2023) وبلغ (- 0.063 - - 0.081) تلته في عام 2012 وبلغ (- 0.066 - - 0.079) أي انه قريب من (- 1) لكون ندرة المياة العذبة ورداءتها بصورة عامة ومنطقة الدراسة لاسيما الموقع ضمن المناخ الحار الجاف وتأثير اتجاه وسرعة الرياح الشمالية والشمالية الغربية والمنخفضات الجوية خلال الموسم الحار ولا سيما المنخفض الموسمي .

وتعامد اشعة الشمس وارتفاع درجات الحرارة ومن ثم التبخر

4- اعلى مستوى مؤشر فرق الرطوبة NDMI كان في عام 2023 وبلغ (0.023 - - 0.052) أي قريب من (+1) تلته في عام ٢٠١٢ وبلغ (0.01 - - 0.056) نتيجة لاسباب طبيعية في مقدمتها النباتات ووجودة التربة ومساماتها اذ ان وجود الغطاء النباتي تعمل على حجز المياة في التربة وتقليل المفقود منها .

المصادر:

hasson, m. k. (2017). using water indicators (MDWI . MNDWI.NDMI . WRI and Awei)to detect physical and chemical parameters by applying remote sensing and GIS techniques. *international journal of research-granthaalayah*, p. 123.

hassoon, M. (n.d.).

Penuelas. j. , & araus. (1997). *visible and near infrared Reflectance Assessment of salinity effected on barley.* crop science (USA).

احمد عياد مقيلي. (بلا تاريخ).

احمد عياط مقلي. (2009). *مخاطر الجفاف و التصحر و الظواهر المصاحبة لهما* (المجلد 2). ليبيا: دار الشموع للثقافة و النشر.

انور فتح اسماعيل. (2014). *الجفاف المناخي ، سلسلة الدراسات المناخية*. طرابلس ليبيا: المكتبة الوطنية للنشر و التوزيع.

بدر جدوع احمد المعموري. (2014). *مشكلات مناخية معاصرة (دراسة في مظاهر التغير المناخي)*. بغداد: دار الفراهيدي للنشر و التوزيع .

بدر جدوع احمد المعموري. (2014). *مشكلات مناخية معاصرة (دراسة في مظاهر التغير المناخي)* (المجلد 1). بغداد: دار الفراهيدي للنشر و التوزيع.

حسن رمضان سلامة. (2010). *جغرافية الاقاليم الجافة* (المجلد 1). عمان: دار المسيرة للنشر و التوزيع .

حسن رمضان سلامة. (2010). *جغرافية الاقاليم الجافة* (المجلد 1). عمان: دار المسيرة للنشر و التوزيع.

حسن رمضان سلامة. (2010). *جغرافية الاقاليم الجافة* (المجلد 1). عمان: دار المسيرة للنشر و التوزيع.

حسن رمضان سلامه. (2010). *جغرافية الاقاليم الجافة* (المجلد 1). عمان: دار المسيرة للنشر و التوزيع.

خميس فاخر بارود. (2019). *تطبيقات الاستشعار عن بعد في برنامج نظم المعلومات الجغرافية* (المجلد 1). كلية الاداب ، الجامعة الاسلامية.

سارة عبد الرزاق عبد الصالح. (2022). *الخصائص الهيدروليجية لمياه شط البصرة و امكانية استشعارها*. جامعة البصرة ، كلية الاداب.

سارة عبد الرزاق عبد الصالح. (2022). *الخصائص الهيدروليجية لمياه قناة شط البصرة و امكانية استشعارها*. جامعة البصرة ، كلية التربية.

سارة عبد الرزاق عبد الصالح. (2022). *الخصائص الهيدروليجية لمياه قناة شط البصرة و امكانية استشعارها*. جامعة البصرة ، كلية التربية.

سارة عبد الرزاق عبد الصالح. (2022). *الخصائص الهيدروليجية لمياه قناة شط البصرة و امكانية استشعارها*. جامعة البصرة ، كلية التربية.

سلام هاتف احمد الجبوري. (2012). *اساسيات في المناخ الزراعي* (المجلد 1). بغداد: مكتبة ابو غيداء للطباعة و النشر.

سلام هاتف احمد الجبوري. (2012). *اساسيات في المناخ الزراعي*. بغداد: مكتبة ابو غيداء للطباعة و النشر.

عباس فاضل السعدي. (2008). *جغرافية العراق* (المجلد 1). بغداد: دار الجامعية للطباعة و النشر .

عباس فاضل السعدي. (2008). *جغرافية العراق* (المجلد 1). بغداد: دار الجامعية للطباعة و النشر.

علي صاحب الموسوي، و عبد الحسين مدفون ابو رحيل. (بلا تاريخ). *علم المناخ* (المجلد 1). النجف: دار الضياء للطباعة.

مأرب توفيق هاشم الجزائري. (2023). *تأثير بعض الصفات الكيميائية و الفيزيائية في الخصائص الديناميكية لترب قضائي ابي الخصيب و القرنة و تأثيراتها الزراعية*. جامعة البصرة ، كلية الاداب.

نخشان محمد رستم. (2022). اثر الجفاف على تلوث البيئة(قضاء مركز السليمانية انموذجا). (6، المحرر) *جامعة كرميان، 1*، صفحة 195.

نخشان محمد رستم. (2022). اثر الجفاف على تلوث التربة(قضاء مركز سليمانية انموذجا). (6، المحرر) *1*، صفحة 196.

هيفاء احمد المحمد. (2018). كشف و تحليل التغير في الغطاء النباتي بأستخدام المؤشرات النباتية الطبيعية. (45، المحرر) *العلوم هوامش البحث الانسانية و الاجتماعية، 1*، صفحة 90.

هيفاء احمد المحمد. (2018). كشف و تحليل التغير في الغطاء النباتي بأستخدام المؤشرات النباتية الطبيعية. (45، المحرر) *العلوم هوامش البحث الانسانية و الاجتماعية، 1*.

:Sources

hasson, m. k. (2017). using water indicators (MDWI . MNDWI.NDMI . WRI and Awei)to detect physical and chemical parameters by applying remote sensing and GIS techniques. *international journal of research-granthaalayah*, p. 123.

hassoon, M. (n.d.).

Penuelas. j. , & araus. (1997). *visible and near infrared Reflectance Assessment of salinity effected on barley.* crop science (USA).

Ahmed Ayad Maqli. (undated).

Ahmed Ayat Maqli. (2009). Due to drought, desertification and their accompanying phenomena (Volume 2). Libya: Dar Al-Shumou for Culture and Publishing.

Anwar Fath Ismail. (2014). Climatic Drought, Climatic Studies Series. Tripoli, Libya: National Library for Publishing and Distribution.

Badr Jadoua Ahmed Al-Mamouri. (2014). Contemporary climate problems (a study of the manifestations of climate change). Baghdad: Al-Farahidi Publishing and Distribution House

Hassan Ramadan Salama. (2010). Geography of dry regions (Volume 1). Amman: Dar Al Masirah for Publishing and Distribution.

Hassan Ramadan Salama. (2010). Geography of dry regions (Volume 1). Amman: Dar Al Masirah for Publishing and Distribution.

Hassan Ramadan Salama. (2010). Geography of dry regions (Volume 1). Amman: Dar Al Masirah for Publishing and Distribution.

Hassan Ramadan, peace be upon him. (2010). Geography of dry regions (Volume 1). Amman: Dar Al Masirah for Publishing and Distribution.

Khamis Fakher Baroud. (2019). Remote sensing applications in geographic information systems (Volume 1). Faculty of Arts, Islamic University.

Sarah Abdel Razzaq Abdel Saleh. (2022). Hydraulic characteristics of the Basra Shatt's waters and the possibility of sensing them. University of Basra, College of Arts

Sarah Abdel Razzaq Abdel Saleh. (2022). Hydraulic characteristics of the waters of the Shatt al-Basra Canal and the possibility of sensing them. University of Basra, College of Education.

Sarah Abdel Razzaq Abdel Saleh. (2022). Hydraulic characteristics of the waters of the Shatt al-Basra Canal and the possibility of sensing them. University of Basra, College of Education.

Hello, Ahmed Al-Jubouri's phone. (2012). Fundamentals of Agroclimatology (Volume 1). Baghdad: Abu Ghaida Library for Printing and Publishing.

Hello, Ahmed Al-Jubouri's phone. (2012). Basics of agricultural climate. Baghdad: Abu Ghaida Library for Printing and Publishing.

Abbas Fadel Al-Saadi. (2008). Geography of Iraq (Volume 1). Baghdad: University House for Printing and Publishing.

Abbas Fadel Al-Saadi. (2008). Geography of Iraq (Volume 1). Baghdad: University House for Printing and Publishing.

Ali Saheb Al-Moussawi, and Abdul Hussein Madfoun Abu Rahil. (no date). Climatology (Vol. 1). Najaf: Dar Al-Diyaa Printing.

Marib Tawfiq Hashem Al-Jazairi. (2023). The effect of some chemical and physical characteristics on the dynamic properties of soils in the districts of Abu al-Khasib and Qurna and their agricultural effects. University of Basra, College of Arts.

Nakhshan Muhammad Rustam. (2022). The impact of drought on environmental pollution (Sulaymaniyah District District as an example). (6, editor) Garmian University, 1, page 195.

Nakhshan Muhammad Rustam. (2022). The effect of drought on soil pollution (Sulaimaniyah district as an example). (6, editor) 1, page 196.

Haifa Ahmed Al-Mohamed. (2018). Detect and analyze change in vegetation cover using natural plant indicators. (45, editor) Sciences, Humanities and Social Research Margins, 1, page 90.

Haifa Ahmed Al-Mohamed. (2018). Detect and analyze change in vegetation cover using natural plant indicators. (45, editor) Sciences, Humanities and Social Research Margins, 1.