



استخدام مؤشري (LST) و (NDVI) للكشف عن الجفاف في قضاء المقدادية
Using the (LST) and (NDVI) indices to detect drought in AL-Migdadiyah district

م.م ديار طاهر ياسين
جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الانسانية / قسم الجغرافية

Abstract

Climate is the fundamental factor in the occurrence of drought, prevailing in dry and semi-arid areas characterized by high daily and annual temperature ranges, scarcity and fluctuation of rainfall, resulting in increased evaporation rates, sparse vegetation cover, soil dryness, and the role of satellite data in drought detection by deriving influences and relationships for natural variables, including surface temperature using the (LST) index and vegetation cover using the (NDVI) index to detect the relationship between the two indices for Al-Miqdadiyah district. To highlight the phenomenon more clearly, seasonal (spring and autumn) for each year (1994-2023) were selected. The study relied on satellite data provided by the United States Geological Survey (USGS). The research found that NDVI values decreased in the seasons during the year 2023, while surface temperature values increased in 2023 compared to 1994 by 6°C during the spring season and 3°C during the autumn season. Furthermore, the NDVI ratio decreased during both spring and autumn seasons in 2023 by a difference of 0.2 in spring and 0.1 in autumn compared to 1994. This illustrates the impact of surface temperature on vegetation cover, as vegetation decreases with increasing temperature

Email:

Diyertaher99@gmail.com

Published: 1- 6-2024

Keywords: ، الجفاف ، المقدادية،
NDVI ،LST

هذه مقالة وصول مفتوح بموجب ترخيص
CC BY 4.0

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

المخلص

يعد المناخ العامل الأساس في حدوث ظاهرة الجفاف إذ تسود في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتصف بارتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي وشحة الامطار وتذبذبها وبالتالي ارتفاع نسبة التبخر /النتح وقلة الغطاء النباتي وجفاف التربة ، للبيانات الفضائية دور في تحديد الجفاف من خلال استنباط المؤثرات والعلاقات للمتغيرات الطبيعية ومنها درجة حرارة السطح من خلال استخدام درجة حرارة سطح الأرض (LST) والغطاء النباتي من خلال مؤشر اختلاف الغطاء النباتي القياسي (NDVI) للكشف عن العلاقة ما بين المؤشرين لقضاء المقدادية ، ولأجل ابراز الظاهرة بشكل اكثر وضوحا أختير موسمي (الربيع والخريف) لكل من سنة (1994-2023) ، وتم الاعتماد على البيانات الفضائية التي توفرها الهيئة العامة للمساحة الامريكية ، وتوصل البحث الى ان قيم (NDVI) انخفضت في الموسمي خلال سنة (2023) كما ان قيم درجة حرارة السطح ارتفعت في عام (2023) عن عام (1994) ب (6)م° خلال موسم الربيع و (3) م° في موسم الخريف ، بينما انخفضت نسبة (NDVI) خلال موسمين الربيع والخريف في سنة (2023) بفارق (0.2) في موسم الربيع و(0.1) في الخريف عن سنة (1994) وهذا ما يوضح مقدار تأثير درجة حرارة السطح على الغطاء النباتي اذا كلما ارتفعت درجة الحرارة قل النبات

المقدمة

تعد ظاهرة الجفاف احدى الظواهر المناخية المتكررة الحدود ، كما انها تختلف من مكان لآخر ومن وقت لآخر من حيث الشدة والتأثير فقد تستمر لسنوات عديدة وبالتالي فأنها تلحق اضرارا اقتصادية وطبيعية تنعكس تأثيراتها على الانسان والبيئة فاذا كانت المدة قصيرة وشديدة الجفاف فانها تلحق خسائر هائلة في الاقتصاد المحلي⁽¹⁾ وقد تكون كوارث الجفاف تفوق كوارث الطبيعية الأخرى من حيث التأثير السلبي وخاصة في حالة المدد الطويلة إذ ان ما يزيد من خطورة الجفاف ان تأثيراته لأتأتى كأحداث مفاجئة مثل الفيضانات والعواصف،⁽²⁾ ، كما يعد الجفاف من اهم التحديات التي تواجه التنمية المستدامة في شرق حوض البحر المتوسط خاصة وان حساسية هذه المناطق تجاه التذبذب المناخي تزداد عاما بعد اخر بسبب تزايد اعداد السكان وتنامي النشاطات البشرية وزيادة الطلب على الموارد المائية المحدودة⁽³⁾ يضاف الى تأثير التغيرات المناخية الراهنة التي يمكن ان تعزز التأثيرات السلبية لهذه الظاهرة كما ان رصد الجفاف أمراً ضرورياً لمنع آثار الجفاف والتخفيف من حدته،⁽⁴⁾ .

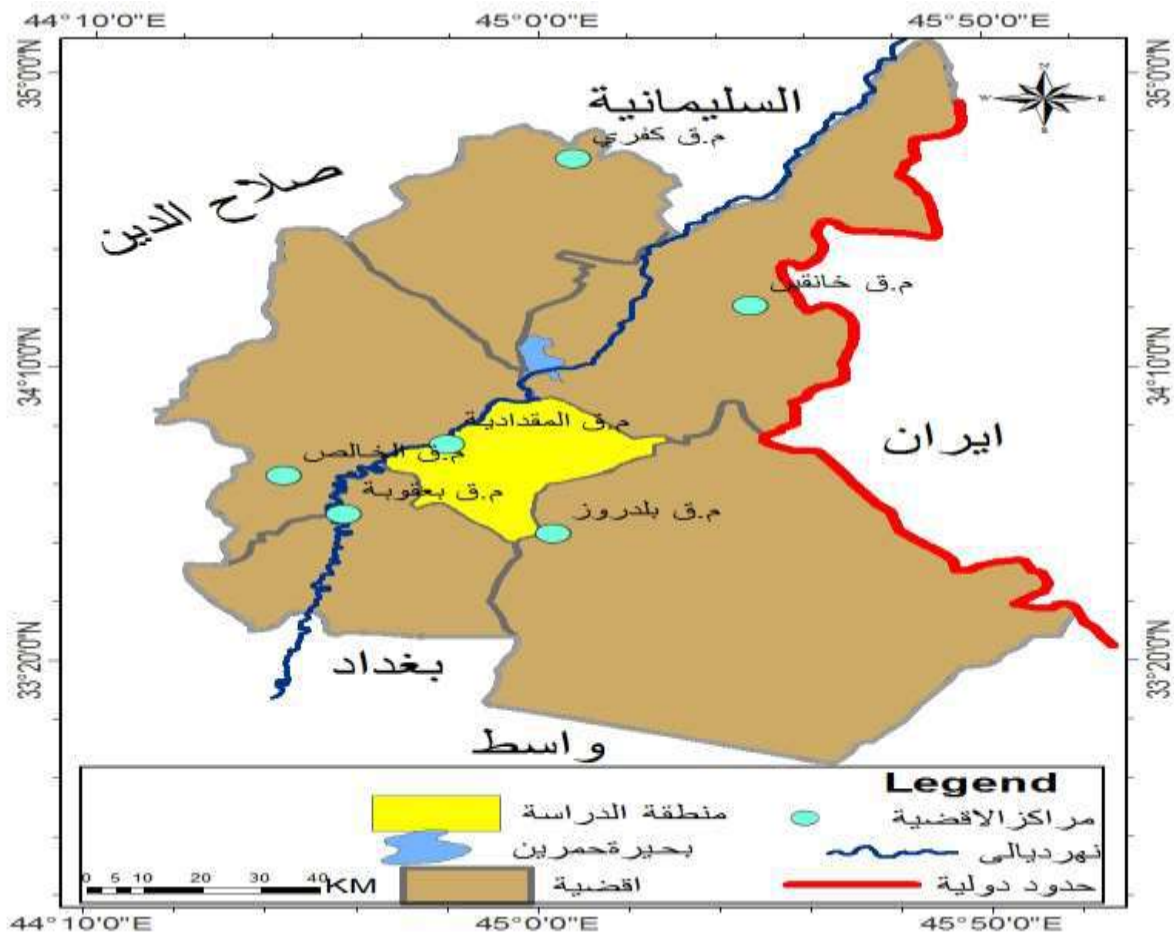
يختلف الجفاف عن القحولة بانه ظاهرة ميتورولوجية موقته بينما القحولة صفة مناخية دائمة لمناطق جغرافية محددة وتعرف بانها العجز المستمر والناتج عن اسباب طبيعية في الماء المتوفر بسبب المعدلات المتدنية للأمطار والتذبذب الكبير في كمية وموعد الهطل ضمن الموسم،⁽⁵⁾ اما الجفاف فهو

نقص المياه بشكل مؤقت نتيجة لحدث غير قابل للتنبؤ من انحباس الامطار او سقوطها دون المعدل على نحو يختلف من حيث التكرار والشدة والاستمرارية الامر الذي يؤدي الى قلة توفر مصادر المياه وتراجع انتاجيه النظم البيئية وها يكمن الجفاف الذي يصعب التنبؤ به ⁽⁶⁾

1- منطقة الدراسة

يقع قضاء المقدادية في وسط محافظة ديالى بين دائرتي عرض (33.40°-33.50°) وخطي طول (44.50°-45.10°) تبلغ مساحتها الاجمالية (1019.72) كم². اذ يحدها من الشمال قضاء كفري ومن الشمال الشرقي قضاء خانقين ومن الجنوب الشرقي قضاء بلدروز ومن الجنوب قضاء بعقوبة ومن الغرب قضاء الخالص خريطة.

خريطة (1) المنطقة



المصدر/ مديرية المساحة العامة خريطة محافظة ديالى بمقياس 50000/1

2-البيانات المعتمدة والمنهجية

البيانات المعتمدة في التحليل هي بيانات الاستشعار عن بعد من القمر الصناعي LandSat 8 . Landsat5

جدول(1) تفاصيل بيانات المرئيات المعتمدة في الدراسة

نوع المستشعر	تاريخ	المسار
Landsat 5 TM	1994/5/19	Path186-Raw37,36
Landsat5 TM	1994/10/10	
Landsat 8 OLI	2023/5/19	
Landsat 8 OLI	2023/10/18	

المصدر / <https://earthexplorer.usgs.gov>

واعتمد على برنامج ArcGIS 10.4.1 في استخراج قيم (NDVI) و (LST) باتباع الخطوات التالية^[9]:

1- حساب قيمة (LST)

أ-خطوات استخراج درجة حرارة السطح باعتماد landsat5

1- استخراج Radians

$$L_{\lambda}((L_{max}-L_{min})/(QCAL_{max}-QCAL_{min}))*(QCAL-QCAL_{min})+L_{min}$$

$$(((15.303-1.238)/(255-1))*(pictures-1)+1.238$$

حيث ان

L_{λ} = الاشعاع الطيفي عند (TOP Of Atmosphere TOA) ويقاس ب ($W.m^2$).

L_{max} ، L_{min} = اذ تستخرج قيمها من الملف المرفق مع المرئية الفضائية،

$Ocal$ = قيمة العدد الرقمي (DN) للحزم الطيفية للمتحمس،

2- استخراج معدل درجة الحرارة (وتكون النتيجة بالكلفن)

$$1260.56/\ln(607.76/Radians+1)$$

3- تحويل درجة الحرارة من الكلفن الى المئوي

$$K-273.15$$

ب-خطوات استخراج حرارة السطح باعتماد landsat8⁽¹⁾

$$1 : L_{\lambda} = ML * Q_{cal} + A_{\bar{L}}$$

حيث ان

L_{λ} = الاشعاع طيفي واط /م² عند القمر الصناعي (Radiance at TOA)،

ML = معامل الضرب للحزمة الطيفية

Q_{cal} = قيمة العدد الرقمي (DN) للحزم الطيفية للمتحمس

$A_{\bar{L}}$ = معامل الإضافة للحزمة الطيفية (ويتم استخراجها من ملف مرفق مع الحزم الطيفية لمشهد المرئية الفضائية).

$$2: T = K2 / \ln (K1 / L_{\lambda} + 1)$$

حيث ان

T = أعلى درجة حرارة سطوع السطح العلوي من الغلاف الجوي

$K2$ = ثابت التحويل الحراري الخاص بالنطاق، بيانات Metadata للمرئية

$K1$ = ثابت التحويل الحراري الخاصة من بيانات Metadata للمرئية

L_{λ} = اشعاع طيفي واط /م² للحزمة الحرارية

1 = قيمة ثابتة

$$3 : PV = (NDVI - NDVI \min) / (NDVI \max - NDVI \min)$$

حيث ان

$NDVI$ = مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي

$NDVI \max$ = أعلى قيمة لمؤشر الاختلاف الخضري

$NDVI \min$ = أدنى قيمة لمؤشر الاختلاف الخضري

$$\varepsilon = 0.004 * P_v + 0.986$$

4

(7) Vaughn Ihlen, landsat8 data users Hand book, Department of the interior U.S

Geological Survey, Version 5, 2019, pp67

حيث ان

 ε = الانبعاثية P_v = التناسب الخضري

$$5: LST = TB \cdot \left(1 + \frac{\lambda}{P} \cdot TB\right) \ln(\varepsilon)$$

حيث ان

 LST = مؤشر حرارة السطح TB = اعلى درجة حرارة سطوع الغلاف الجوي 1 = قيمة ثابتة R = اشعاع طيفي $P = 14380$ ε = حاصل ضرب المعادلة الرابعة

2- حساب قيمة (NDVI)

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

اذ ان

 $NDVI$ = قيمة مؤشر الاختلاف الخضري NIR = الاشعة تحت الحمراء RED = الاشعة الحمراء

3- النتائج والمناقشات

من مقارنة نتائج التحليل الطيفي لمنطقة الدراسة ولسنتين مختلفتين ظاهرة الجفاف التي تتعرض لها منطقة الدراسة وقيم المساحات اذ تبين ان مساحة الغطاء النباتي تقل بارتفاع درجات الحرارة، اذ ارتفعت درجة حرارة السطح (LST) في موسم الربيع بين العامين (6)م كما في جدول (2)، بينما انخفضت قيم ($NDVI$) الى (0.2%) وهذا واضح من الجدول (3)

جدول (3) قيم (NDVI)

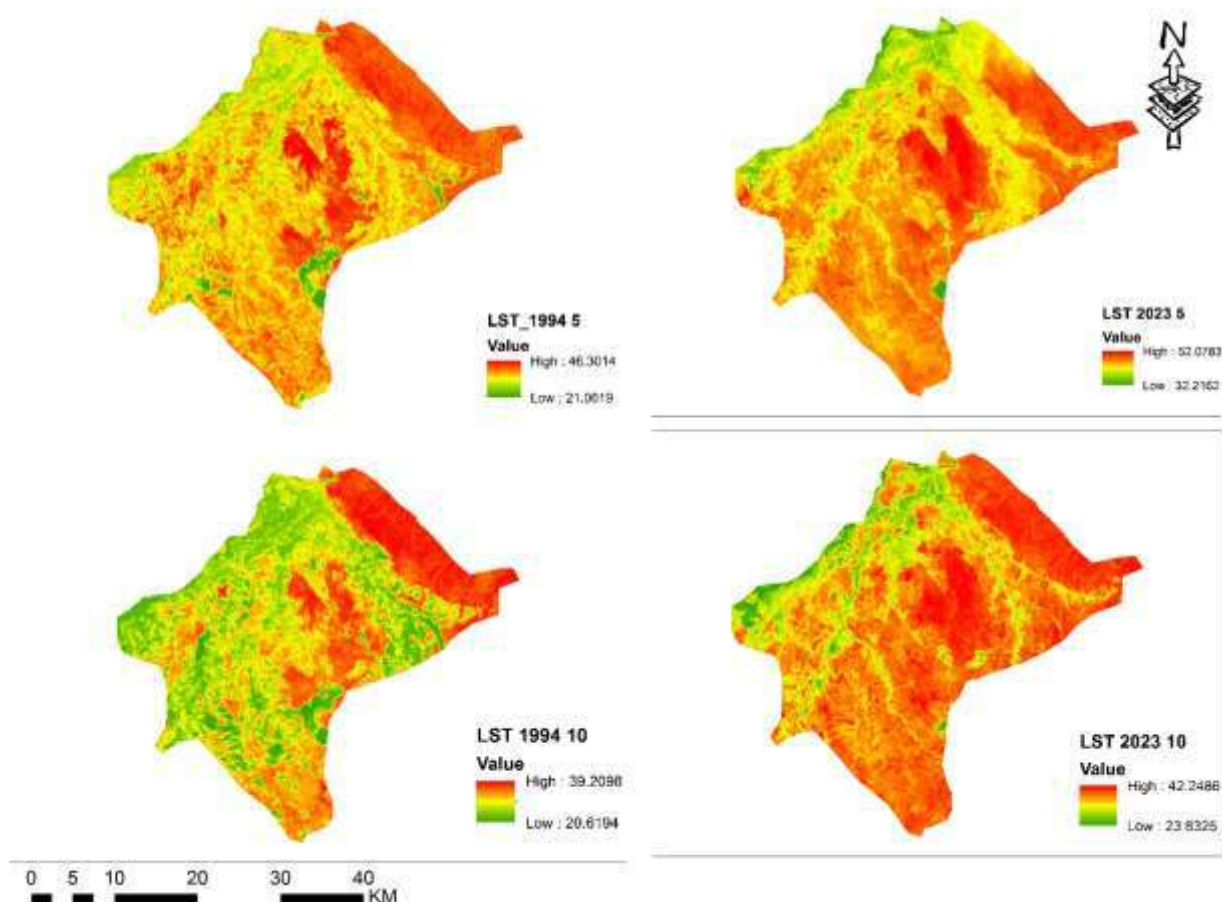
الخريف		الربيع		
2023	1994	2023	1994	
-0.15	-0.53	-0.14	-0.46	اقل قيمة
0.50	0.66	0.48	0.68	اعلى قيمة

جدول (2) قيم (LST)

خريف		ربيع		
2023	1994	2023	1994	
23.8	20.3	32.3	21.1	اقل قيمة
39.2	42.1	52.1	46.3	اعلى قيمة
2.4	4.4	2.6	3.6	الانحراف المعياري

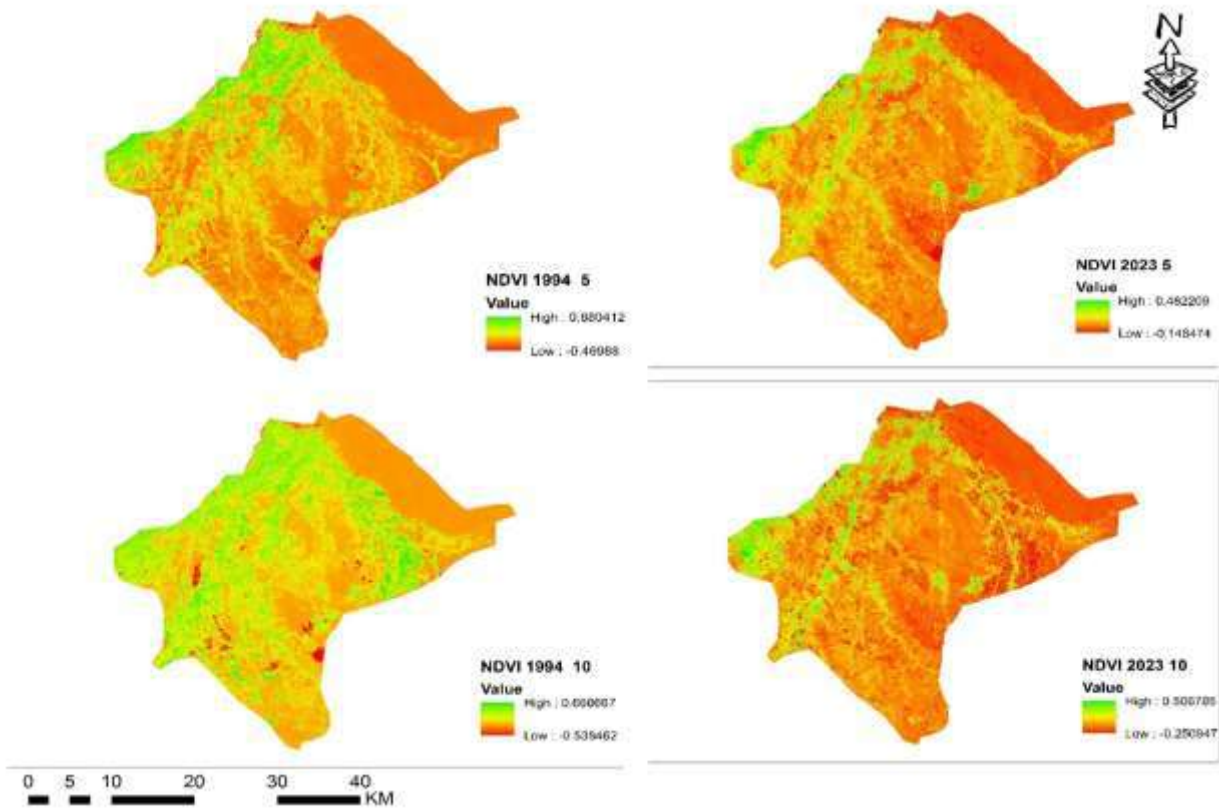
من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج Arcgis 10.4.1

خريطة رقم (2) قيم (LST)



من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.4.)

خريطة (3) قيم الـ(NDVI) خلال مدة الدراسة



من عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGIS 10.4.)

- تمثل r قيمة الارتباط - R معامل التاثير

يلاحظ من الشكل (1) ان هناك علاقة قوية وموجبة بين ارتفاع درجة الحرارة وقلة الغطاء النباتي، اذ كلما ارتفعت درجة حرارة السطح قل الغطاء وبنسبة تأثير (0.95 الى 0.98) في الموسم الربيعي و(0.94 الى 0.87) في الموسم الخريفي .

جدول (4) مساحة الغطاء النباتي ومعدل درجة الحرارة

	الخريف		الربيع		
	2023	1994	2023	1994	
مساحة الغطاء النباتي	532.39	538.20	471.27	542.61	
معدل درجة الحرارة	33.6	31.5	46.1	37.1	
R^2	0.87	0.94	0.98	0.95	

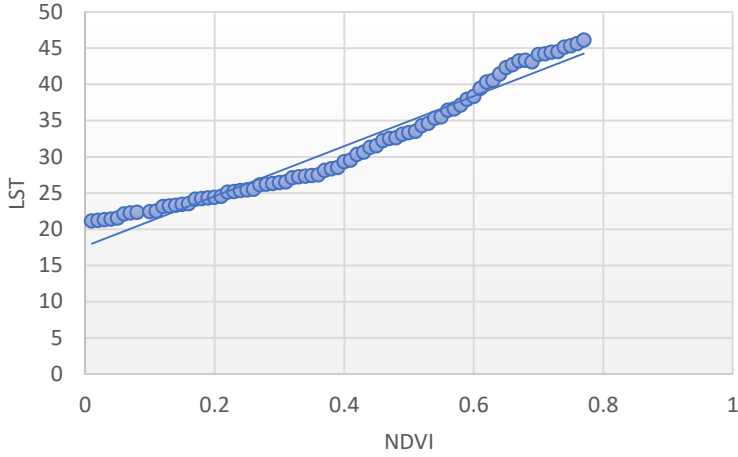
المصدر/ الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc gis10.4.1)

شكل (1) اتجاه العلاقة بين قيم الاختلاف

1994-5

$$y = 34.528x + 17.669$$

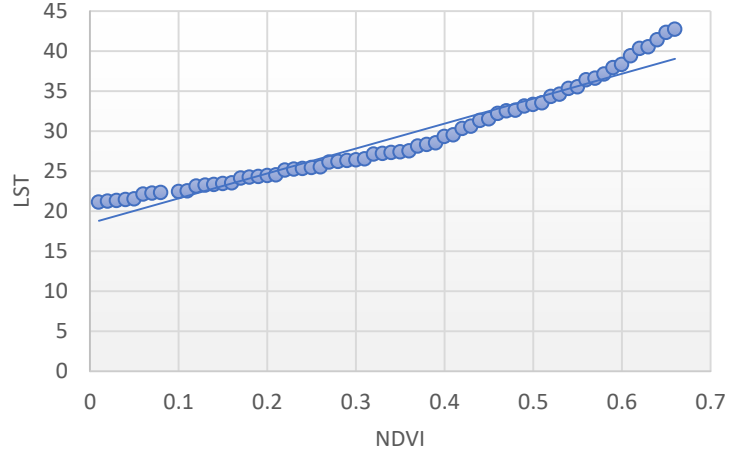
$$R^2 = 0.9546$$



1994-10

$$y = 31.108x + 18.503$$

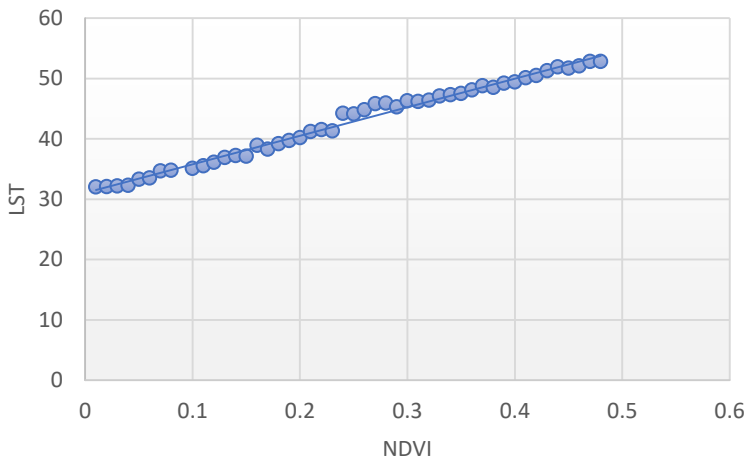
$$R^2 = 0.9435$$



2023-5

$$y = 47.327x + 31.04$$

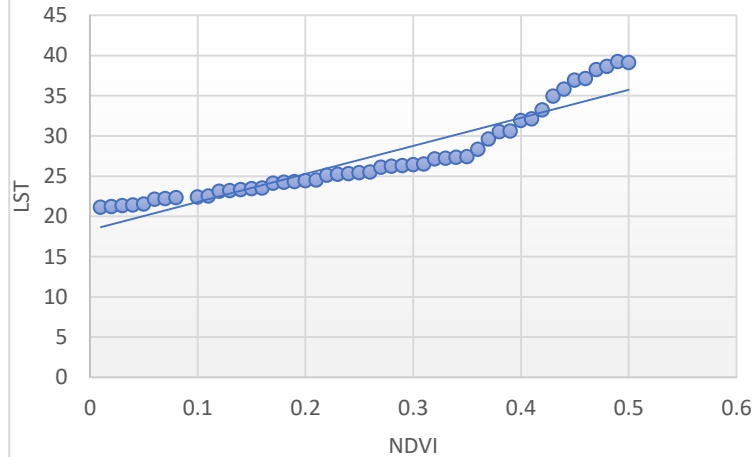
$$R^2 = 0.9883$$



2023-10

$$y = 34.81x + 18.333$$

$$R^2 = 0.8725$$



الخضري ودرجة حرارة السطح

المصدر/ الباحث بالاعتماد على مخرجات خريطة(4) وبرنامج Excel

الاستنتاجات

- 1- ان مساحة الغطاء النباتي تقل بارتفاع درجات الحرارة، اذ ارتفعت درجة حرارة السطح (LST) في موسم الربيع بين العامين (6)م بينما انخفضت قيم (NDVI) الى (0.2%)
- 2- ان هناك علاقة قوية وموجبة بين ارتفاع درجة الحرارة وقلة الغطاء النباتي، اذ اكلما ارتفعت درجة حرارة السطح قل الغطاء وبنسبة تأثير (0.95 الى 0.98) في الموسم الربيعي و(0.87 الى 0.94) في الموسم الخريفي

- 3- تعتبر تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية وسيلة ممتازة للكشف عن جفاف الأراضي خاصة عند ربط المؤشرين (LST) و(NDVI)
- 4- ان تكرار الجفاف وضعف الرقابة الحكومية، ادى الى تغيير استعمالات الارض فحولت مساحات من الاراضي الصالحة للزراعة الى مناطق سكنية.اي ان اتساع الاراضي الجافة ليس فقط بسبب الجفاف ، وانما بسبب ضعف الرقابة الحكومية وعدم وضع الحلول لمعالجة الجفاف، مما ادى الى التجاوزات من قبل المواطنين.

المصادر

- 1- ميسون طه محمود السعدي ، النمذجة المكانية لتحليل مستويات الجفاف في منطقة جنوب (جامعة الكرخ للعلوم ، كلية التحسس النائي RS,GIS العراق باستخدام تقنيات) والجيوفيزياء ، 2020
 - 2- Yue W, Xu J, Tan W, Xu L. The relationship between land surface temperature and NDVI w
 - 3- Rizqi I. Sholihah, and others, Identification of agricultural drought extent based on vegetation health indices of Landsat data: case of Subang and Karawang, Indonesia, Procedia Environmental Sciences 33 (2016) 14 – 20
 - 4- S Sruthi, Aslam MAM. Agricultural drought analysis using the NDVI and land surface temperature data; a case study of Raichur District. Aquatic Procedia 2015;4:1258-64
 - Vaughn Ihlen, landsat8 data users Hand book, Department of the interior U.S Geological Survey, Version 5, 2019, pp67
- الموقع الالكتروني
<https://earthexplorer.usgs.gov>
- 5- ith remote sensing: application to Shanghai Landsat & ETM+ data. International Journal of Remote Sensing, 15, 3205-3226, 2007,
 - 6- Mishra AK, Ines AVM, Das NN, Khedun CP, Singh VP, Sivakumar B, Hansen JW. Anatomy of a local-scale drought: Application of assimilated remote sensing products, crop model, and statistical methods to an agricultural drought study. Journal of Hydrology 2015;526:15- 29
 - 7- Yuan F, Bauer ME. Comparison of impervious surface area and normalized difference vegetation index as indicators of surface urban heat island effects in Landsat imagery. International Journal of Remote Sensing of Environment, 106, 375-386, 2007