



## المعالجة الرقمية لتغير مساحات التغطية النباتية في قضاء الكوفة باستعمال ArcGIS

أ.م.د. انتظار إبراهيم حسين

كلية الآداب - جامعة القادسية - العراق

الايمل: Intidar.hussien@qu.edu.iq

م. عقيل حسن ياسر النجم

كلية الطب - جامعة الكوفة - العراق

الايمل: aqeelh.alnajam@uokufa.edu.iq

### الملخص

يهدف البحث الى كشف ومراقبة التغير المكاني للغطاء النباتي في قضاء الكوفة خلال المواسم الزراعية موسم الأساس (1999-2000) وموسم المقارنة (2018-2019)، إذ تم استعمال معطيات الاستشعار عن بعد في بيئة نظم المعلومات الجغرافية من خلال تحليل المرئيات الفضائية للمواسم المذكورة وحساب مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) ورسم الخرائط التي تكشف التغير في مساحات الغطاء النباتي في منطقة الدراسة وحسب المواسم الزراعية واستخراج نسبة التغير لمعرفة اتجاه التغير، إذ بينت الدراسة ان مساحة الغطاء النباتي في الموسم الخريفي (1999) بلغت (162927.5 دونم)، في حين زادت في الموسم الخريفي (2018) لتصل الى (180783.7 دونم)، على العكس من ذلك بالنسبة للموسم الزراعي الربيعي إذ بلغت مجموع مساحة الغطاء النباتي للموسم الأساس (2000) (150356 دونم) في حين تناقصت لتصل الى (41757 دونم) في موسم المقارنة ربيع (2019)، كما تم استعمال عملية تحليل التتابع (Overlay Analysis) لإيجاد الاختلافات المكانية في مواضع الغطاء النباتي، إذ بلغ مجموع مساحات الغطاء الخضري الذي حدث فيها فقدان خضري للمواسم (1999-2000) (16761.3 دونم) في حين بلغت (2442.1 دونم) للمواسم (2018-2019)، اما مجموع المساحات التي حصل فيها نماء خضري في عموم منطقة الدراسة للمواسم (1999-2000) بلغت (3588.1 دونم)، بينما تناقصت لتصل الى (305.4 دونم)، في الموسام (2018-2019) اما الثابت الخضري فقد بلغ مجموع مساحته (146166.1 دونم) للمواسم الزراعية (1999-2000) في حين أزدادت الى (178341.4 دونم) للمواسم (2018-2019).

**الكلمات المفتاحية:** الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، مؤشر التغطية النباتية (NDVI)، تحليل التتابع، الاختلافات المكانية.



# Digital Processing of Changing Vegetation Coveragei In Kufa District using Arc GIS

**Dr. Entidhar Brahim Hussein**

College of Arts - University of Al-Qadisiyah - Iraq

Email: Intidar.hussien@qu.edu.iq

**Lect. Aqeel Hasan Yasir Alnajim**

Faculty of Medicine - University of Kufa - Iraq

Email: aqeelh.alnajam@uokufa.edu.iq

## ABSTRACT

The research aims to detect and control the spatial change of vegetation in Kufa district during the agricultural seasons base season (1999-2000) and the comparison season (2018-2019), as remote sensing data were used in the GIS environment through the analysis of space visuals. For the seasons mentioned and the calculation of the vegetation index (NDVI) and the mapping that reveals the change in the area of vegetation in the study area and according to the agricultural seasons and extract the rate of change to determine the direction of change, the study showed that the area of vegetation in the autumn season (1999) reached (162927.5 Dunham), while in the autumn season (2018) increased to (180,783.7 dunums), on the contrary for the spring agricultural season, the total area of vegetation for the base season (2000) (150,356 dunums) while decreasing to (41,757 dunums) In the spring comparison season (2019), overlay analysis was used to find spatial differences in vegetation positions, with total vegetative cover areas with vegetative loss of seasons (1999-2000) (16,761.3 dunums) and (2,442.1 dunams).

**Keywords:** Remote Sensing, Geographic information systems, Normalized difference vegetation index, Overlay Analysis, Spatial differences.



## المقدمة:

تعد نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد من التقانات الجغرافية الحديثة المعاصرة التي استعملت في مسح وتصنيف الغطاء النباتي بغية التعرف على توزيعه الجغرافي وخصائصه، فهي تعد مصدر مهم للبيانات توفر المعلومات بكفاءة وفعالية تعجز الطرق التقليدية عن توفيرها، كما نجد اليوم ان الجغرافية لم تعد مجرد علم المكان بل إعادة تنظيم المكان من خلال تصنيف الظواهر وتحليل البنية المكانية ومعرفة النظام الذي حكمها، اذ أدى التقدم التكنولوجي في مجال مراقبة الأرض واستخدام بيانات الأقمار الاصناعية وتطور برمجيات الحاسوب إلى ظهور مفهوم يركز على المزج في التحليل الجغرافي بين الاحصاءات ودمجها بالصور الفضائية لغرض توثيق المتغيرات الجغرافية من حيث الجانب الاحصائي والمكاني.

شهدت الزراعة في منطقة الدراسة في الآونة الأخيرة تغيراً سريعاً في خصائصها وإن تم بدرجات متفاوتة بسبب تزايد السكان والزحف العمراني على حساب الأراضي الزراعية، لذا أصاب النشاط الزراعي كثير من التغير من حيث مساحة الأراضي وكذلك فيما يزرع وهذه الظاهرة تكون مشكلة بحث جغرافي، ونحاول هنا أن نكشف نسب التباين والتغير في مساحة التغطية النباتية في قضاء الكوفة، اذ اعتمدت الدراسة على برنامج ArcGIS لتحليل الصور الفضائية لفترتين زمنيتين كل فترة منها تمثل الموسم الربيعي والخريفي للمواسم الزراعية (2000/1999) و(2018/2019)، وقد تم اختيار هذه الفترات لغرض الكشف عن التغير في مساحة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

## 1- مشكلة البحث:

تأتي مشكلة البحث على هيئة سؤال هو هل يمكن لتقانات الجغرافية الحديثة المتمثلة بمعطيات الاستشعار عن بعد في نظم المعلومات الجغرافية من كشف التغير المكاني في مواضع الغطاء النباتي في منطقة الدراسة؟

## 2- فرضية البحث:

يفترض الباحث ان لمعطيات الاستشعار في نظم المعلومات الجغرافية إمكانية عالية في كشف التغير المساحي والتوزيع الجغرافي للغطاء النباتي السائد في منطقة الدراسة.

## 3- أهداف البحث:

ان الهدف الرئيس من البحث هو كشف ومراقبة التغير المساحي والمكاني للغطاء النباتي في قضاء الكوفة

## 4- أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث من خلال استعمال تقانات الاستشعار في نظم المعلومات الجغرافية في رصد التغيرات المساحية والمكانية للغطاء النباتي حسب المواسم الزراعية المذكورة.

## 5- منهج البحث:

استعمل الباحث المنهج التطبيقي في المعالجة الرقمية المتمثلة في اختيار ادق المؤشرات للكشف ومراقبة التغير المساحي والمكاني للغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

## 6- حدود منطقة الدراسة:

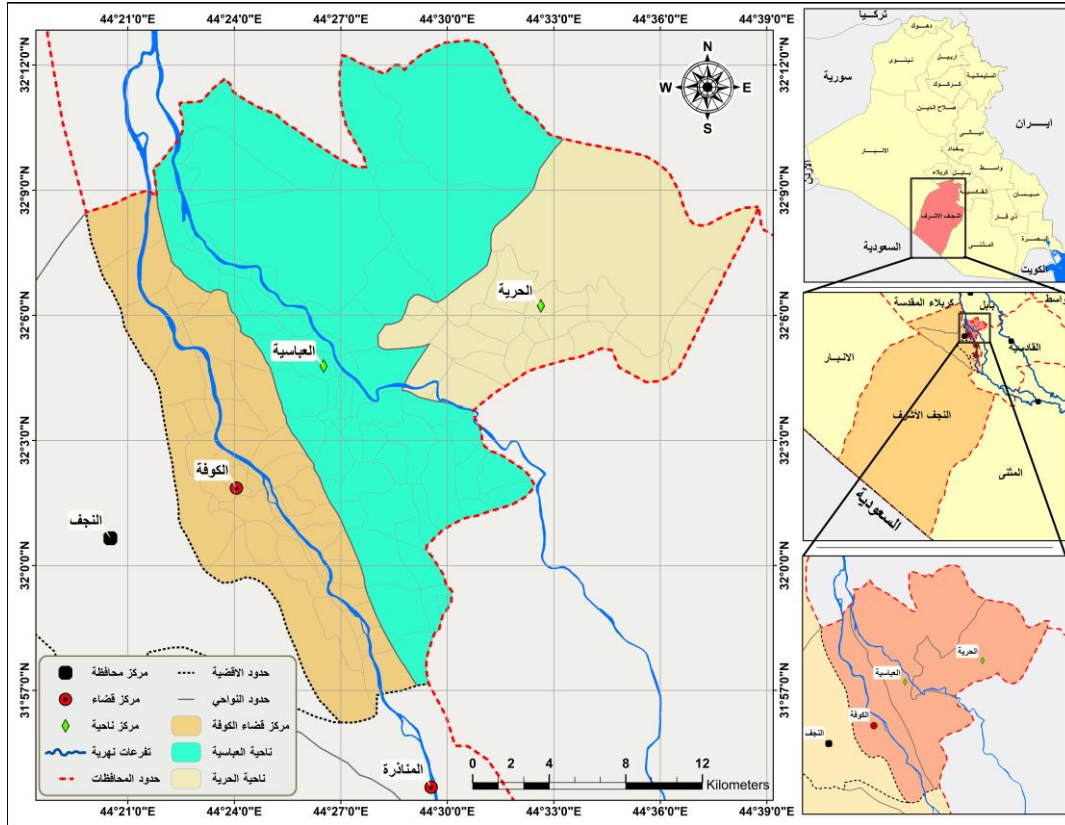
يمثل قضاء الكوفة أحد أفضية محافظة النجف الاشرف، يقع في الجزء الشمالي الشرقي منها. وفلكياً يقع القضاء بين دائرتي عرض (31.50 – 32.10) شمالاً وبين خطي طول (44.20 – 44.38) شرقاً يحده من الشمال والشمال الشرقي الحدود الإدارية لمحافظة بابل ومن ناحية الشرق والجنوب الشرقي الحدود الإدارية لمحافظة القادسية ومن ناحية الجنوب قضاء المناذرة ومن الغرب يحده قضاء النجف، ينظر الخريطة (1).

تبلغ مساحة قضاء الكوفة (441.77 كم<sup>2</sup>) موزعة على ثلاث وحدات إدارية هي مركز القضاء (45.535 كم<sup>2</sup>) وناحية العباسية بمساحة (231.84 كم<sup>2</sup>) وناحية الحرية بمساحة (164.395 كم<sup>2</sup>) (المجموعة الإحصائية السنوية، 2013، ص12)، وتضم منطقة الدراسة (118) مقاطعة تتوزع على وحداتها الإدارية الثلاث، إذ تضم مركز القضاء (40) مقاطعة وناحية العباسية (55) مقاطعة وناحية الحرية (20) مقاطعة.

أما فيما يتعلق بالحدود الزمانية للدراسة فتشمل موسمين زراعيين (2000-1999) و(2018-2019) وذلك لغرض التعرف على نسب التغير في الاستعمال الزراعي لأراضي منطقة الدراسة وإجراء المقارنات وصولاً إلى معرفة التغير في مساحة الغطاء النباتي سواء كان سلبياً أو ايجابياً.



## خريطة (1) حدود منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على خريطة الأساس لقضاء الكوفة وبرنامج Arc GIS

## المبحث الاول

## كشف التغير المساحي للغطاء النباتي باستعمال مؤشر (NDVI)

تمهيد:

يعد مؤشر التغطية النباتية (Normalized difference vegetation index) المعروف اختصاراً بـ (NDVI) من المؤشرات الطيفية الأكثر استخداماً في مجال تحليل صور الأقمار الصناعية ودراسة الغطاء النباتي، ويعد (جون روس) مدير مركز الاستشعار عن بعد بجامعة تكساس أول من قدم تقرير رسمي عن (NDVI) عام (1973)، إذ قام بتطوير نسبة الفرق بين الإشعاعات الحمراء وتحت الحمراء على مجموعهم كوسيلة مبكرة لفحص الغطاء النباتي في منطقة السهول الكبرى في وسط الولايات المتحدة ([https://www.wikipedia.org/wiki/Normalized\\_difference\\_vegetation\\_index](https://www.wikipedia.org/wiki/Normalized_difference_vegetation_index)).

أي أنه يمثل نسبة الفرق بين الانعكاسات الطيفية عند الطول الموجي تحت الحمراء والطول الموجي الأحمر على مجموعهما، إذ يعتمد على الصيغة الرياضية الآتية (Rouse, 1973, p309-317):

$$NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$$

إذ أن :

(NIR) تعني الأشعة تحت الحمراء.

(Red) تعني الأشعة الحمراء.



يعمل هذا المؤشر على قياس مدى الإضرار أي مدى إحتواء النبات للكلوروفيل كما يقيس مدى الارتباط بالكتلة الحيوية ومن ثم يمثل حالة النبات، وتؤثر فيه عدة عوامل أهمها مراحل نمو النبات وكثافته كذلك نوع التربة وتنوع المحاصيل، كما تعتمد خواص الغطاء النباتي التي يمكن تمييزها باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد بشكل رئيس على أطوال الموجات الكهرومغناطيسية التي تنعكس من النباتات الخضراء، إذ يتم تسجيل هذه الانعكاسات على هيئة صور فضائية، كما ويؤثر على كمية الطاقة المنعكسة من الغطاء النباتي ثلاثة عوامل (عيد ويارا، 2017، ص472):

- كمية الطاقة الشمسية الساقطة على الغطاء النباتي.
- كمية الطاقة الممتصة من قبل أوراق الغطاء النباتي.
- كمية الطاقة النافذة عبر الأوراق النباتية الخضراء.

كما يرتبط هذا المؤشر بنوع الغطاء الأرضي، فالنباتات الخضراء تمتص الضوء الأحمر بشدة بواسطة الصبغات الموجودة في الأوراق الخضراء وتعكس الأشعة تحت الحمراء مقارنة مع التربة ومن ثم فإن المناطق التي يوجد فيها غطاء نباتي كثيف تختلف خصائصها الطيفية في الجزء الأحمر من الطيف عن الخصائص التي تبديها في نطاق الأشعة تحت الحمراء القصيرة (بركات وزملانها، 2014، ص102)، وتتراوح قيم هذا المؤشر ما بين (-1 و +1)، إذ أن القيم السالبة تمثل ظواهر مختلفة مثل المياه وغيرها والصفر يمثل عدم تزايد كثافة الغطاء النباتي والقيم الموجبة تشير إلى وجود غطاء نباتي بنسب مختلفة إلى أن تصل القيمة إلى (1) فهو غطاء نباتي كثيف جدا (الحميري، 2019، ص250-251).

اعتمدت دراسة التغير على برنامج (Arc GIS) في حساب قيم (NDVI) للموسمين الزراعيين الخريفي والربيعي لسنة الأساس وسنة المقارنة وذلك لإيجاد الاختلافات المساحية للغطاء النباتي بين المربتين الفضائيتين المعتمدة، إذ تمت المقارنة بين الموسمين خريف (2018/1999)، والموسمين ربيع (2019/2000)، كما قسمت قيم (NDVI) في دراستنا إلى خمسة فئات وبشكل متساوي لمراقبة وكشف التغيرات الحاصلة في مساحات الغطاء النباتي من خلال حساب نسبة التغير لكل فئة من الفئات، إذ أن معرفة هذه التغيرات تكشف لنا مقدار التغير بالونم، ونوعية التغير سلبي أو إيجابي، مع ربط ذلك بالعوامل المسببة لهذه التغيرات ومن ثم رسم خرائط لهذا التغير، كما تم الاعتماد على الدراسة الميدانية ومطابقتها مع النتائج.

#### أولاً- كشف التغير بإيجاد الفروق المساحية للتغطية النباتية للمواسم الزراعية خريف (2018/1999)

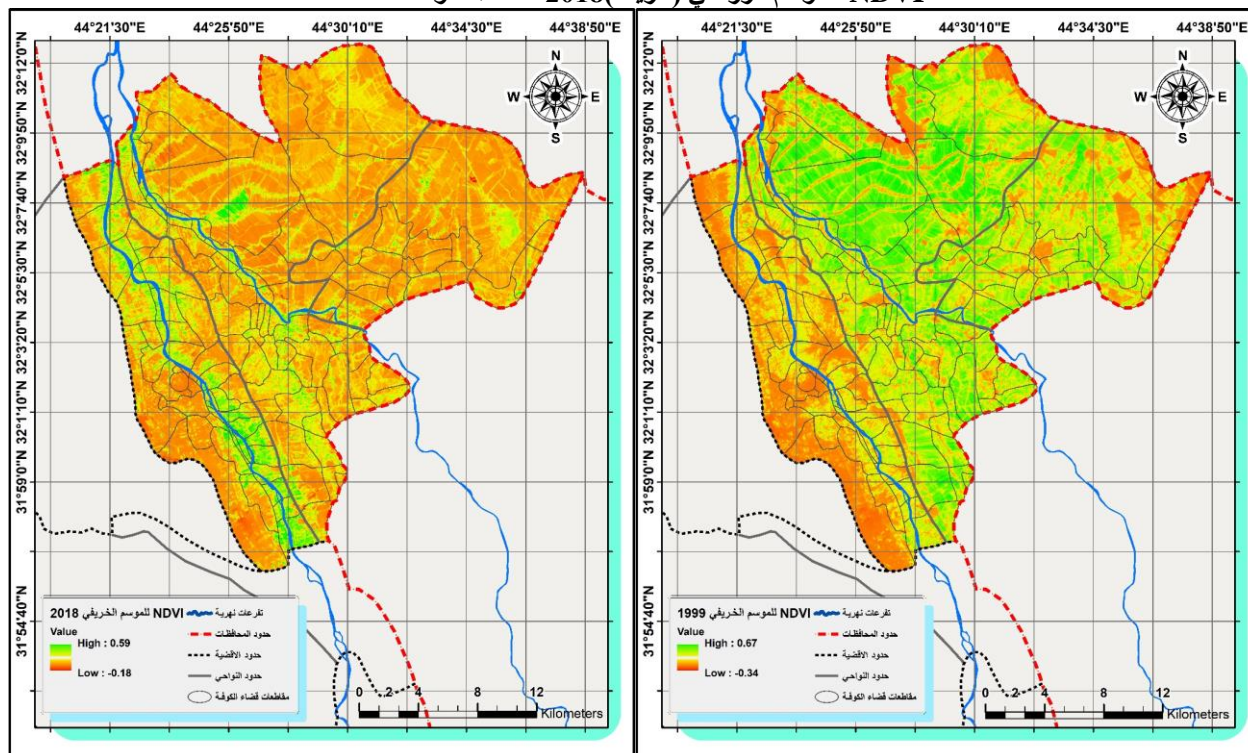
تشير نتائج قيم مؤشر التغطية النباتية للموسم الخريفي كما في الخريطين (2) و(3)، إلى تباين كثافة الغطاء النباتي، إذ بلغت قيم هذا المؤشر للموسم الزراعي (1999) بـ (0.67)، في حين تناقصت إلى (0.59) للموسم الزراعي (2018)، أما القيم السالبة فقد سجلت للموسم (1999) بـ (-0.34) ووصلت إلى (-0.18) للموسم (2018) وهي تشير إلى الأراضي الخالية من الغطاء النباتي، وكشف التغير في مساحة الغطاء النباتي قسمنا قيم هذا المؤشر إلى خمسة فئات كما في الجدول (1).

1- الفئة الأولى: فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي التي تكون قيمها أصغر من (0.10)، وعند المقارنة ما بين الفئتين للموسمين (1999) و(2018) أن مساحات تلك الأراضي قد تناقصت في الموسم الزراعي (2018) عن الموسم الزراعي (1999) حسب قيم مؤشر التغطية النباتي، إذ بلغت في مركز قضاء الكوفة لموسم (1999) بـ (12573.7 دونم) في حين تراجعت تلك المساحات في موسم (2018) إلى (798.9 دونم) أي تقلصت تلك المساحة بواقع (11774.8 دونم)، كذلك الحال في ناحية العباسية والحرية إذ تقلصت تلك المساحات بواقع (3987.6 دونم) و(2059.8 دونم) على التوالي، وهذا يشير إلى وجود تغير إيجابي في مساحات الأراضي الخالية من الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.





خريطة (2) مؤشر التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (خريف) 1999 لقضاء الكوفة خريطة (3) مؤشر التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (خريف) 2018 لقضاء الكوفة



المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.5.



## جدول (1) مساحة التغطية النباتية في قضاء الكوفة للموسم الخريفي

نسبة التغير % *				للموسم الزراعي الخريفي 2018 (دونم)						للموسم الزراعي الخريفي 1999 (دونم)							
غطاء عالي جدا	غطاء عالي	غطاء متوسط	غطاء منخفض	مجموع مساحة الغطاء النباتي	غطاء عالي جدا	غطاء عالي	غطاء متوسط	غطاء منخفض	خالية الغطاء	مجموع مساحة الغطاء النباتي	غطاء عالي جدا	غطاء عالي	غطاء متوسط	غطاء منخفض	خالية الغطاء	المساحة الكلية	الوحدة الإدارية
22.1	71.7	28.1	34.2	45023.8	420.6	4153	9360.6	31089.6	798.9	33243.9	344.4	2419.4	7306.3	23173.8	12573.7	45833	مركز قضاء
-99.0	-89.7	-41.6	295.9	93714.1	334.6	1910.3	9899.5	81569.7	449.9	89710.5	33687	18481.3	16936.9	20605.3	4437.5	94723.4	العباسية
-99.5	-96.7	-74.4	183.2	42045.8	36.4	294.3	2397.9	39931.7	118.3	39973.1	7868.5	8852.4	9369.6	13882.6	2178.1	42163.2	الحرية
-	-	-	-	180783.7	791.6	6357.6	21658	151976.5	1367.1	162927.5	41899.9	29753.1	33612.8	57661.7	19189.3	182719.6	المجموع
-	-	-	-	-	-	-	182150.8	-	-	-	-	-	182116.8	-	-	-	-

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.5.

2- **الفئة الثانية:** فئة الغطاء النباتي قليل الكثافة والتي تتراوح قيم مؤشر التغطية النباتية فيها ما بين (0.10-0.20) إذ بلغت مساحة هذه الفئة في الموسم (1999) في مركز القضاء (23173.8 دونم) في حين ازدادت مساحة هذه الفئة لتصل الى (31089.6 دونم) اي هنالك زيادة في مساحة الغطاء النباتي اكدتها نسبة التغير الموجبة التي بلغت (34.2%)، اما في ناحيتي العباسية والحرية فهناك ايضا تغير موجب لمساحات الغطاء النباتي، إذ زادت بشكل كبير بتغير مطلق بلغ (60964.4 دونم) و (25434.6 دونم) وبنسبة تغير بلغت (295.9%) و (183.2%) على التوالي، ويرجع السبب في هذا التزايد الكبير للغطاء النباتي في الموسم الزراعي (2018) الى انتشار الغطاء النباتي الطبيعي الذي يتكون من حشائش واعشاب واشواك ونباتات حولية تنمو بشكل واسع في أراضي منطقة الدراسة ويرجع سبب انتشار هذه النباتات الى ترك المزارعين الأراضي بدون زراعية مع توفر عوامل ساعدت على نمو هذه النباتات في مقدمتها التربة الخصبة والعوامل المناخية فضلا عن العوامل البشرية المتمثلة بقلة الدعم الحكومي وانفتاح الأسواق للمحاصيل المستوردة بأسعار اقل من المنتج المحلي.

3- **الفئة الثالثة:** فئة الغطاء النباتي المتوسط الكثافة والتي تتراوح فيها قيم مؤشر التغطية النباتية ما بين (0.21-0.31)، نجد ان مساحة الغطاء النباتي في هذه الفئة متباين في منطقة الدراسة، إذ هنالك زيادة في مساحة هذا الغطاء بين الموسمين في مركز القضاء، إذ بلغت قيمة التغير المطلق (2054.3 دونم) بنسبة تغير موجبة بلغت (28.1%) ويرجع سبب الزيادة الى ان معظم الغطاء النباتي السائد في مركز القضاء هي اشجار البساتين وزراعة الخضروات في الموسم الزراعي (2018) في حين كانت مساحات واسعة من تلك الأراضي تزرع محاصيل من اهمها الرز في الموسم الزراعي (1999)، ينظر الخريبتين (4) و(5).

اما في ناحيتي العباسية والحرية فقد تناقصت مساحة الغطاء النباتي، إذ بلغت قيمة التغير المطلق (- 7037.4 دونم) و(- 6971.7 دونم) وبنسبة تغير سلبي بلغت (-41.6%) و(-74.4%) على التوالي، ويعود سبب تناقص مساحة الغطاء النباتي الى ترك المزارعين الأراضي الزراعية بسبب الازدحام التي مر بها البلد بعد (2003) التي انعكست اثارها السلبية على الانتاج الزراعي مما ادى الى عزوف المزارعين عن زراعة تلك الأراضي في الموسم (2018) في حين كان هنالك دعم كبير للزراعة خلال الموسم الزراعي (1999) مما ادى الى زيادة مساحة الغطاء النباتي في المنطقة.

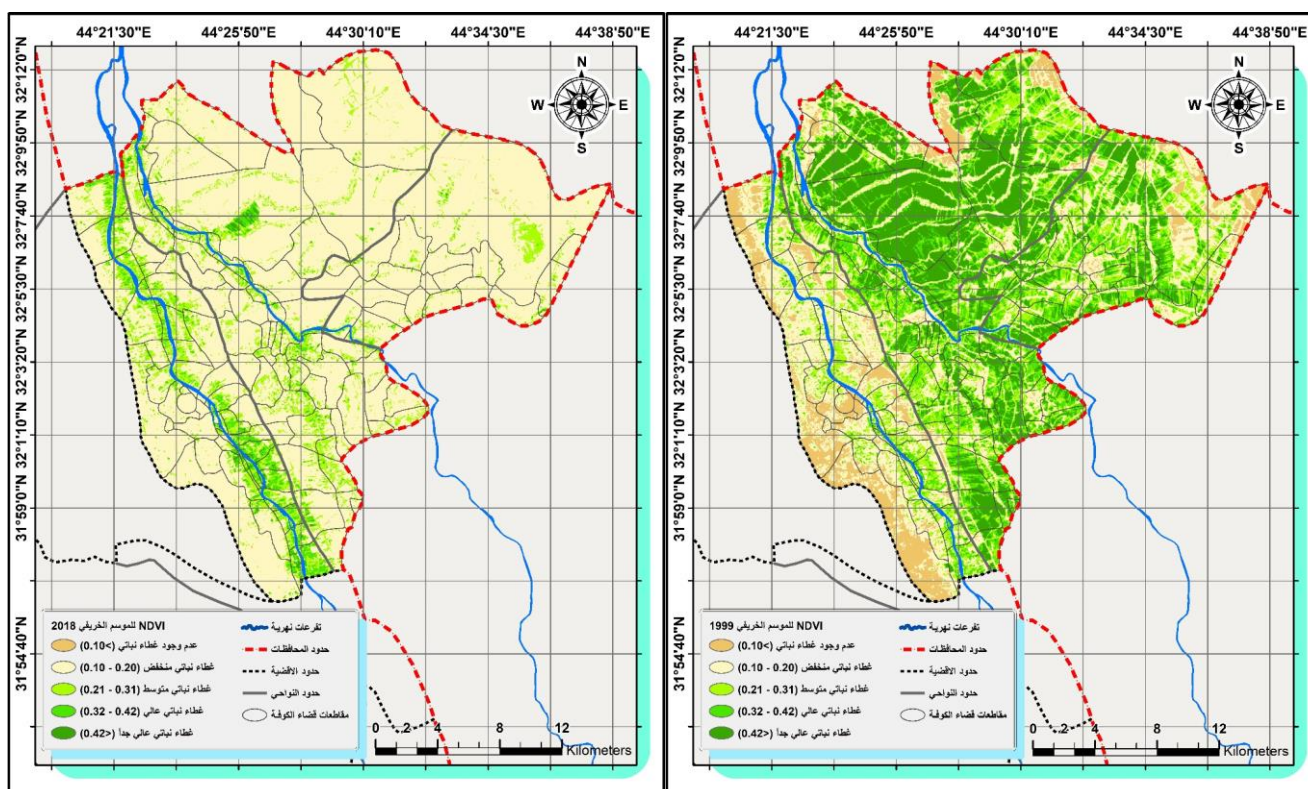
4- **الفئة الرابعة:** فئة الغطاء النباتي العالي الكثافة وتتراوح قيمها بين (0.32-0.42)، إذ يظهر من هذا القيم ان مركز القضاء تزايد به الغطاء النباتي للموسم الزراعي (2018) عن الموسم (1999) بتغير مطلق بلغ (1733.6 دونم) بنسبة تغير موجبة بلغت (71.7%)، في حين كانت الحالة معكوسة في ناحيتي العباسية والحرية، إذ تناقصت مساحة الغطاء النباتي للموسم (2018) عن (1999) بواقع تغير مطلق مقداره (-16571.1 دونم) و(-8558.1 دونم) بنسبة تغير سلبي بلغت (-89.7%) و(-96.6%) على الترتيب، ويمكن تعليل ذلك ان هذه المناطق كانت الاولى بانتاج محاصيل الحبوب وخاصة الرز في الموسم (1999) بسبب الدعم الكبير للمزارعين، في حين تراجعت تلك المساحات في الموسم (2018) بسبب قلة دعم المزارعين مما ادى الى ترك المزارع النشاط الزراعي ومزاولة الاعمال الاخرى.

5- **الفئة الخامسة:** فئة الغطاء النباتي عالي الكثافة جدا وتضم جميع الأراضي الزراعية التي تزيد فيها قيم مؤشر التغطية النباتية عن (0.42)، اذ تتباين في هذه الفئة مستويات الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، فقد تزايدت مساحات الغطاء النباتي في مركز القضاء في الموسم (2018) بتغير مطلق بلغ (76.2 دونم) بنسبة تغير موجبة قليلة بلغت (22.1%)، بينما تناقصت المساحات في ناحية العباسية في الموسم (2018) عن موسم (1999) بواقع (-33352.4 دونم) بنسبة تغير سلبي وصلت الى (-99%)، كذلك الحال في ناحية الحرية بواقع تغير بلغ (-7832.1 دونم) بنسبة تغير سلبي مرتفعه بلغت (-99.5%)، ويمكن تعليل ذلك بالاسباب السابقة للذكر.



خريطة (4) فئات التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (خريف) 1999 لقضاء الكوفة

خريطة (5) فئات التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (خريف) 2018 لقضاء الكوفة



المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.5.





### ثانيا- كشف التغير بإيجاد الفروق المساحية للتغطية النباتية للمواسم الزراعية ربيع (2019/2000)

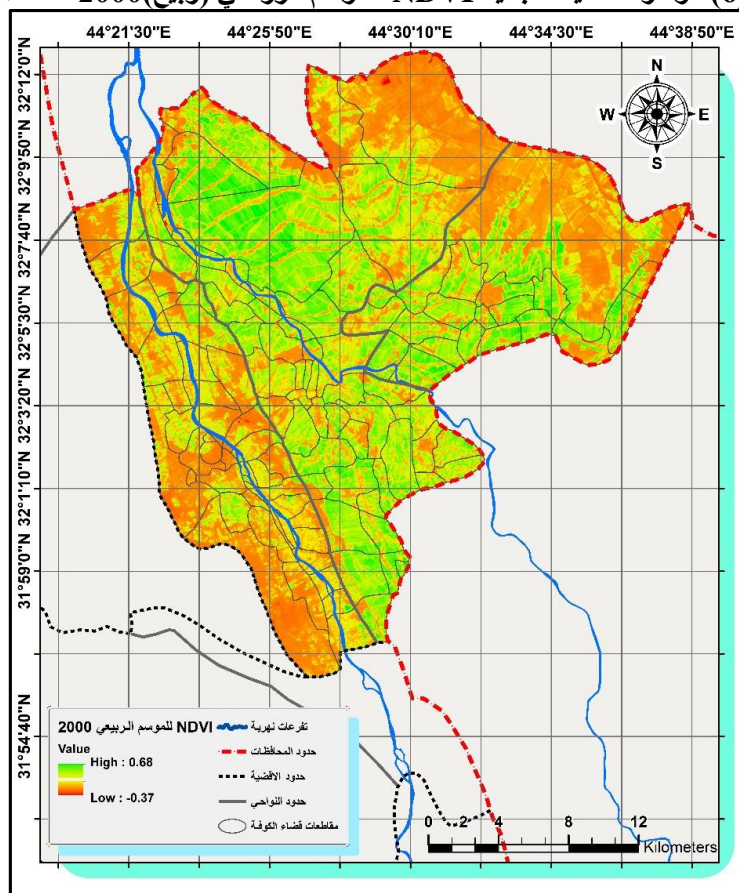
تبين نتائج قيم مؤشر التغطية النباتية للموسم الربيعي كما في الخريطين (6) و(7) ، وجود تباين مكاني في كثافة الغطاء النباتي في قضاء الكوفة، إذ بلغت قيمة هذا المؤشر (0.68) للموسم الزراعي (2000)، في حين تناقصت لتصل الى (0.61) للموسم (2019)، اما القيم السالبة فقد بلغت (-0.37) و(-0.25) للموسمين اعلاه، ولغرض كشف التغير في مساحة الغطاء النباتي قسمنا قيم هذا المؤشر الى فئات هي :

1- **الفئة الاولى:** فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي والتي تكون فيها قيمة مؤشر التغطية النباتية اقل من (0.10)، إذ يتضح في الجدول (2) ان مساحة هذه الفئة في الموسم (2000) في مركز القضاء (14148.3 دونم) في حين تناقصت مساحة هذه الفئة لتصل الى (798.4 دونم) في الموسم (2019) وهذا يشير الى وجود زيادة في مساحة الغطاء النباتي، اما في ناحيتي العباسية والحرية فهناك ايضا زيادة في مساحات الغطاء النباتي بين الموسمين، إذ تناقصت مساحة الأراضي الخالية من الغطاء النباتي في ناحية العباسية لتصل الى (2284 دونم) في الموسم (2019) بعد ان كانت (12034.6 دونم) في موسم (2000)، كذلك الحال في ناحية الحرية، إذ تراجعت مساحة تلك الأراضي الى (397.1 دونم) في موسم (2019) بعد ما وصلت في موسم (2000) الى (6117.5 دونم)، ويرجع السبب في هذا التناقص بمساحة الأراضي الخالية من الغطاء النباتي الى ارتفاع كثافة الغطاء النباتي الطبيعي الذي يتكون من حشائش واعشاب واشواك ونباتات حولية تنمو في اراضي منطقة الدراسة بسبب ترك المزارعين الأراضي بدون زراعية.

2- **الفئة الثانية:** فئة الغطاء النباتي قليل الكثافة والتي تتراوح قيمها ما بين (0.10-0.20)، إذ بلغت مساحة هذه الفئة في الموسم (2000) في مركز القضاء ب (21733.7 دونم) في حين ازدادت مساحة هذه الفئة لتصل الى (30265.5 دونم) في الموسم (2019) اي هنالك زيادة في مساحة الغطاء النباتي اكدتها نسبة التغير الموجبة التي بلغت (39.3%)، اما في ناحيتي العباسية والحرية فهناك ايضا تغير موجب لمساحات الغطاء النباتي بين الموسمين، إذ زادت بشكل كبير بتغير مطلق بلغ (21756.6 دونم) و(9786.6 دونم) ونسبة تغير بلغت (73.5%) و(56.6%) على التوالي، ويرجع السبب في هذا التزايد الى ارتفاع كثافة الغطاء النباتي الطبيعي بشكل واسع في اراضي منطقة الدراسة.

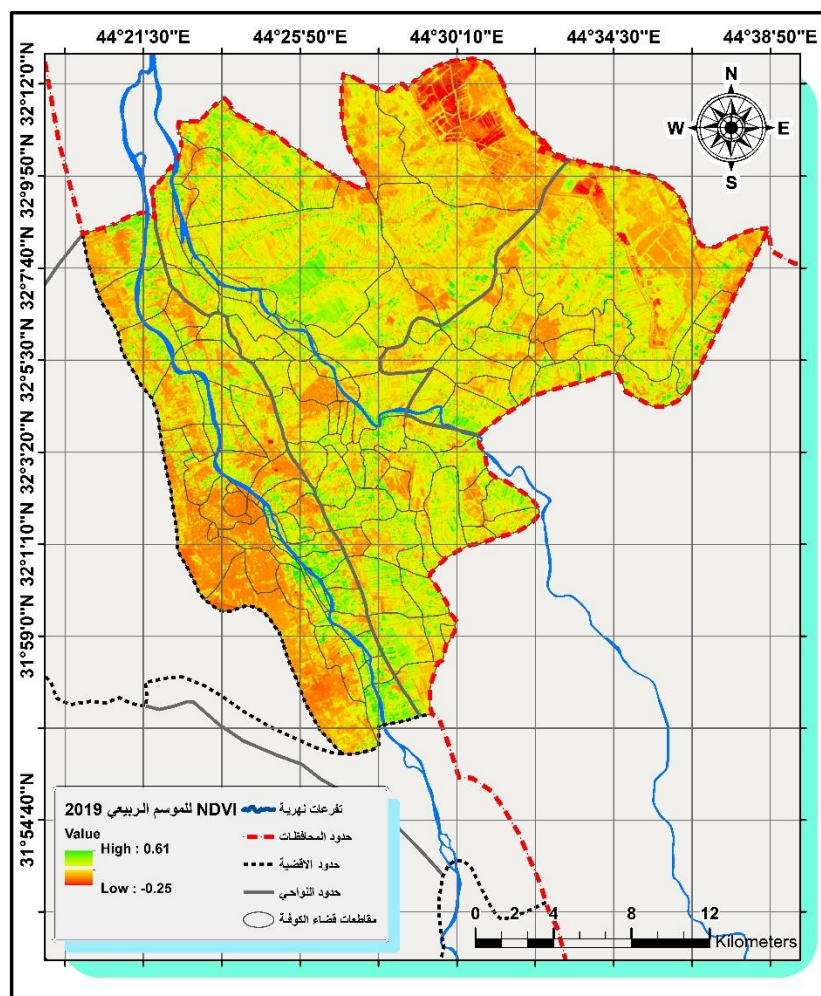


## خريطة (6) مؤشر التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (ربيع) 2000 لقضاء الكوفة





خريطة (7) مؤشر التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (ربيع) 2019 لقضاء الكوفة



المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.5.



جدول (2) مساحة التغطية النباتية في قضاء الكوفة للموسم الربيعي

نسبة التغير %				للموسم الزراعي الربيعي 2019 (دونم)							للموسم الزراعي الربيعي 2000 (دونم)							
غطاء عالي جدا	غطاء عالي	غطاء متوسط	غطاء منخفض	مجموع مساحة الغطاء النباتي	غطاء عالي جدا	غطاء عالي	غطاء متوسط	غطاء منخفض	خالية الغطاء	مجموع مساحة الغطاء النباتي	غطاء عالي جدا	غطاء عالي	غطاء متوسط	غطاء منخفض	خالية الغطاء	المساحة الكلية	الوحدة الإدارية	
-31.5	23.7	75.1	39.3	45019.9	711.7	3694.3	10348.4	30265.5	798.4	31666.7	1038.3	2986.1	5908.6	21733.7	14148.3	45833	مركز القضاء	
-93.6	62.6	99.2	73.5	91869.6	1114.5	7346.1	32053.8	51355.2	2284	82657.8	17303.9	19666	16089.3	29598.6	12034.6	94723.4	العباسية	
-91.7	72.8	149.6	56.6	41757	557.7	1938.4	12172.6	27088.3	397.1	36031.5	6731.3	7121.9	4876.6	17301.7	6117.5	42163.2	الحرية	
-	-	-	-	41757	2383.9	12978.8	54574.8	108709	3479.5	150356	25073.5	29774	26874.5	68634	32300.4	182719.6	المجموع	
-	-	-	-				182126						182656.4					

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.5

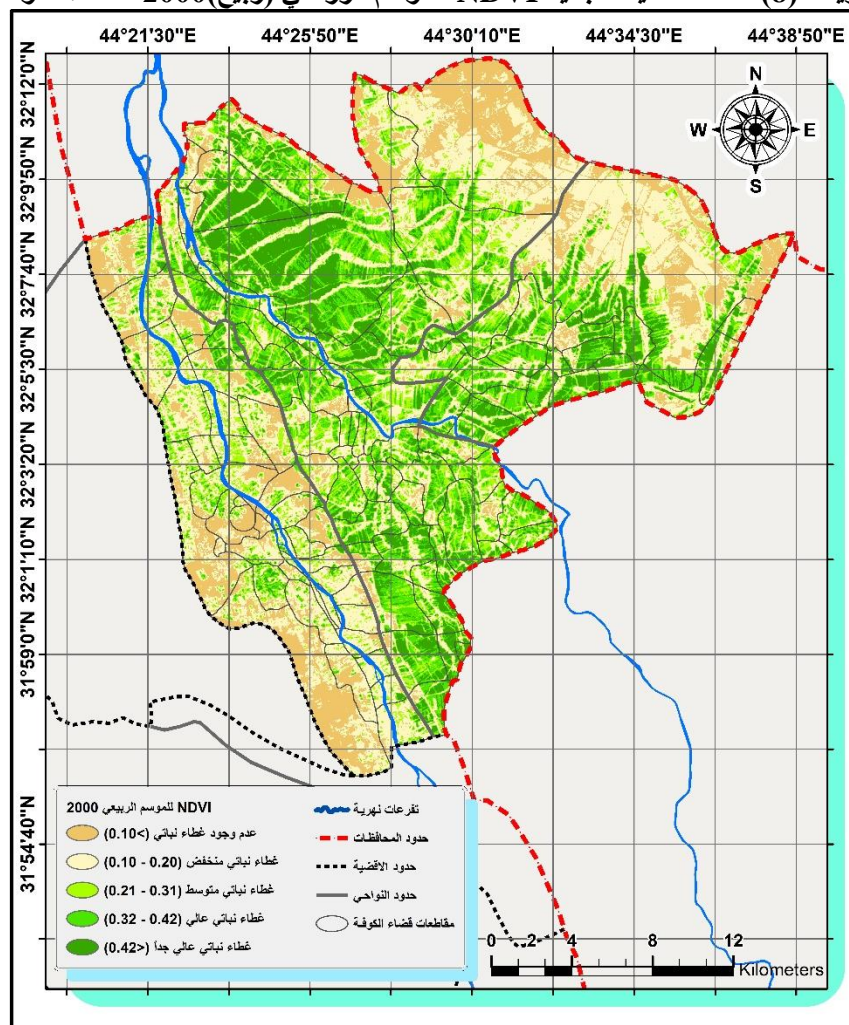
3- **الفئة الثالثة:** فئة الغطاء النباتي المتوسط الكثافة والتي تتراوح قيمها ما بين (0.21-0.31) نجد من الخريطين (8) و(9) التباين الواضح في مساحة الغطاء النباتي لهذه الفئة في منطقة الدراسة فهناك زيادة في مساحة هذا الغطاء بين الموسمين في مركز القضاء، إذ بلغت قيمة التغير المطلق (4439.8 دونم) بنسبة تغير موجبة بلغت (75.1%) ويرجع السبب في زيادته إلى أن معظم الغطاء النباتي السائد في مركز القضاء هي أشجار النخيل ومحاصيل الخضروات في الموسم الزراعي (2019) في حين كانت مساحات واسعة من تلك الأراضي تزرع محاصيل حقلية في مقدمتها الرز في الموسم الزراعي (2000). أما في ناحيتي العباسية والحرية فقد تزايدت مساحة الغطاء النباتي المتوسط الكثافة إذ بلغت قيمة التغير المطلق (15963.7 دونم) و(7296 دونم) وبنسبة تغير بلغت (99.2%) و(149.6%) على التوالي.

4- **الفئة الرابعة:** فئة الغطاء النباتي العالي الكثافة وتتراوح قيم مؤشر التغطية النباتية فيها بين (0.32-0.42)، إذ يظهر من هذا القيم أن مركز القضاء تزايد فيه الغطاء النباتي للموسم الزراعي (2019) عن الموسم (2000) بتغير مطلق بلغ (708.2 دونم) بنسبة تغير موجبة بلغت (23.7%)، في حين كانت الحالة معكوسة في ناحيتي العباسية والحرية، إذ تناقصت مساحة الغطاء النباتي للموسم (2019) عن (2000) بتغير مطلق مقداره (-12319.9 دونم) و(-5183.5 دونم) وبنسبة تغير سلبي بلغت (-62.6%) و(-72.8%) على الترتيب، ويمكن تعليل ذلك أن هذه المناطق كانت الأولى بإنتاج محاصيل الحبوب خاصة محصول القمح في الموسم (2000) في حين تراجع تلك المساحات كما مبين بسبب قلة دعم المزارعين مما أدى إلى ترك المزارع النشاط الزراعي ومزاولة الأعمال الأخرى.



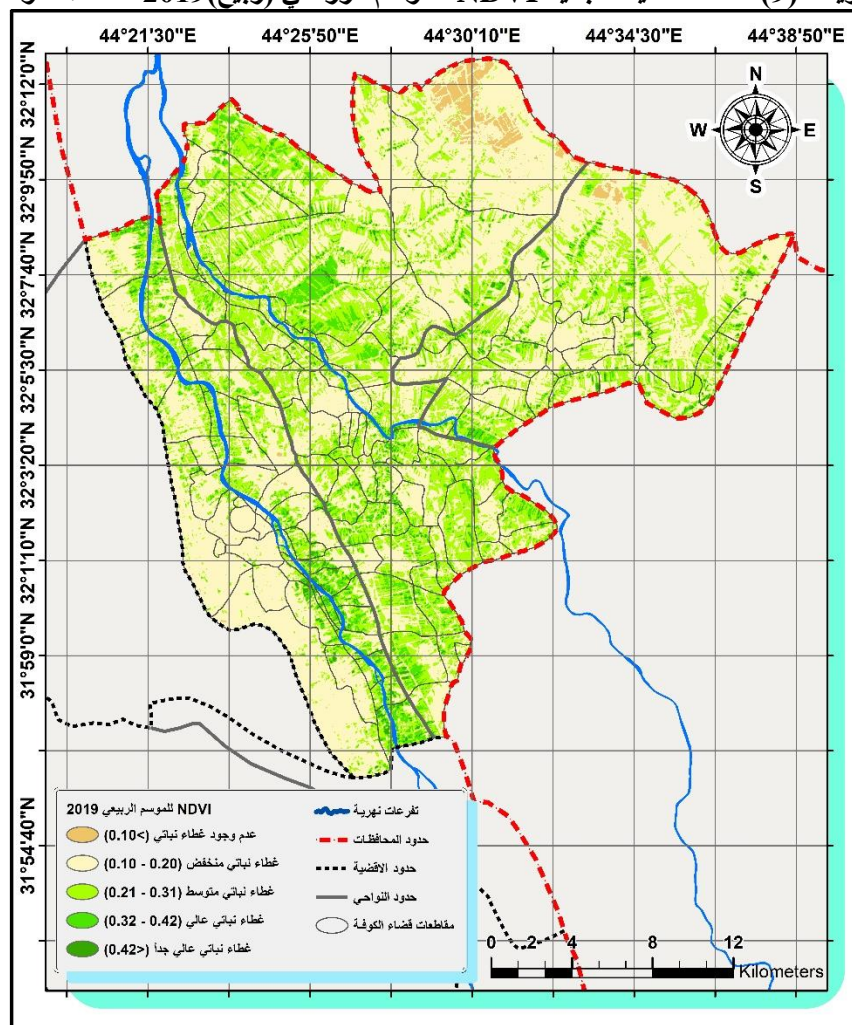


## خريطة (8) فئات التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (ربيع) 2000 لقضاء الكوفة





## خريطة (9) فئات التغطية النباتية NDVI للموسم الزراعي (ربيع) 2019 لقضاء الكوفة



المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية ومعادلة معامل التغطية النباتية NDVI في برنامج Arc GIS 10.5.



5- الفئة الخامسة: وتضم جميع الأراضي الزراعية التي تزيد فيها قيم مؤشر التغطية النباتية عن (0.42) إذ تبين مساحة الغطاء النباتي لهذه الفئة بين اجزاء منطقة الدراسة، إذ تراجمت مساحات الغطاء النباتي في مركز القضاء في الموسم (2019) بتغير مطلق بلغ (326.6 دونم) بنسبة تغير سلبي بلغت (-31.5%)، كذلك الحال في ناحية العباسية والحرية بتغير مطلق (-16189.1 دونم) و(-6173.6 دونم) بنسبة تغير سلبي وصلت الى (-93.6%) و(-91.7%) على الترتيب، ويمكن تعليل ذلك بالاسباب السابقة للذكر.

### المبحث الثاني

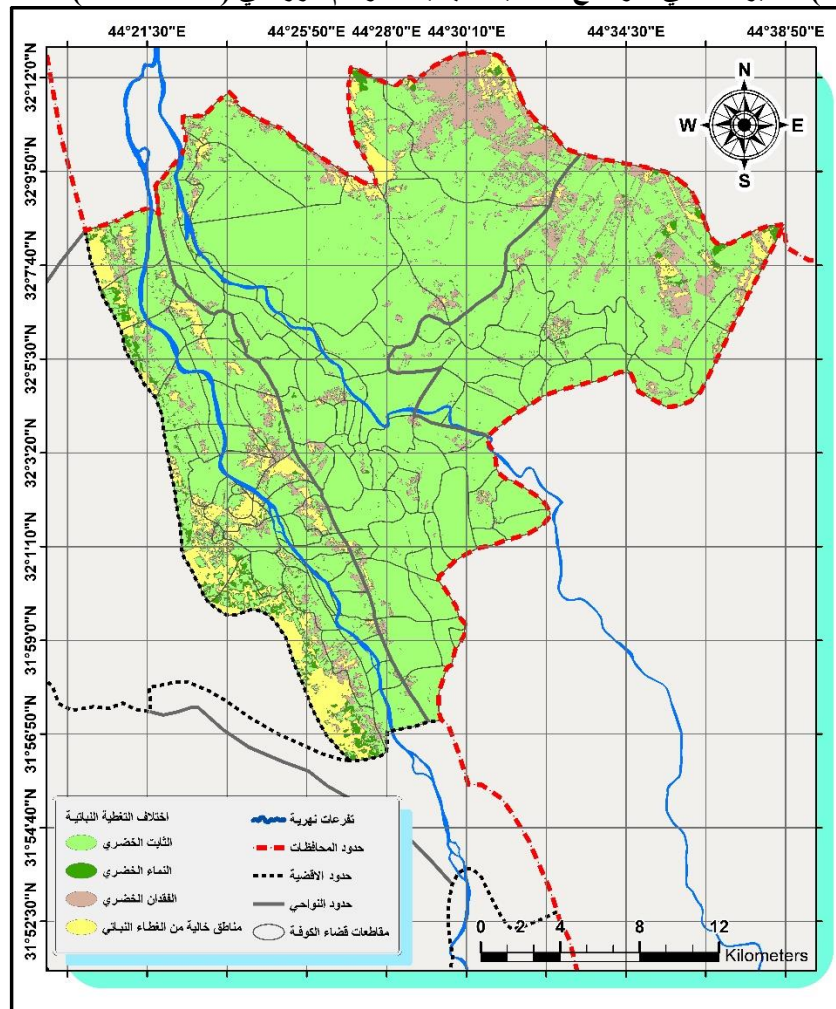
#### الاختلافات المكانية في مواضع الغطاء النباتي بتطبيق عملية تحليل التumpang (Overlay Analysis)

تمهيد:

تم كشف التغير في مواضع التغطية النباتية باستعمال برنامج (Arc GIS) من خلال أدوات التحليل المكاني، وذلك عن طريق تطبيق تحليل التumpang (Overlay Analysis)، إذ تم استعمال طريقة تحليل التumpang لايجاد مساحة التغطية النباتية التي زادت بين الموسمين الخريفي والربيعي لسنوات الدراسة من خلال استعمال الاداة (Erase)، وأداة تحليل الفرق المثالي (Symmetrical Difference) لمساحات التغطية النباتية التي تناقصت بين الموسمين، فضلا عن استعمال أداة تحليل القطع (Intersect) لكشف المساحات الخضرية التي بقيت ثابتة بين الموسمين. تتباين مواضع التغطية النباتية في منطقة الدراسة مكانيا وزمانيا، إذ يتضح من الخريطين (10) و(11) اختلاف مواضع التغطية النباتية بين المواسم الزراعية قيد الدراسة، إذ بلغ مجموع مساحات الغطاء الخضري الذي حدث فيها فقدان خضري للمواسم (1999-2000) (16761.3 دونم) في حين بلغت (2442.1 دونم) للمواسم (2018-2019)، أي هناك تناقص في مساحة فقدان الخضري في منطقة الدراسة بين الموسمين، ويمكن تعليل ذلك بارتفاع كثافة فئة الغطاء النباتي المنخفض والمتوسط الذي يمثل الغطاء النباتي الطبيعي، كما نلاحظ ان اكثر الوحدات الإدارية التي تعرضت الى فقدان في الغطاء الخضري بين الموسمين هي ناحية العباسية بواقع (8276.4 دونم) و(1961.5 دونم) على التوالي، في حين سجل مركز القضاء اقل الوحدات الإدارية فقدان خضري بواقع (3972.7 دونم) و(144.1 دونم)، ينظر الجدول (3).



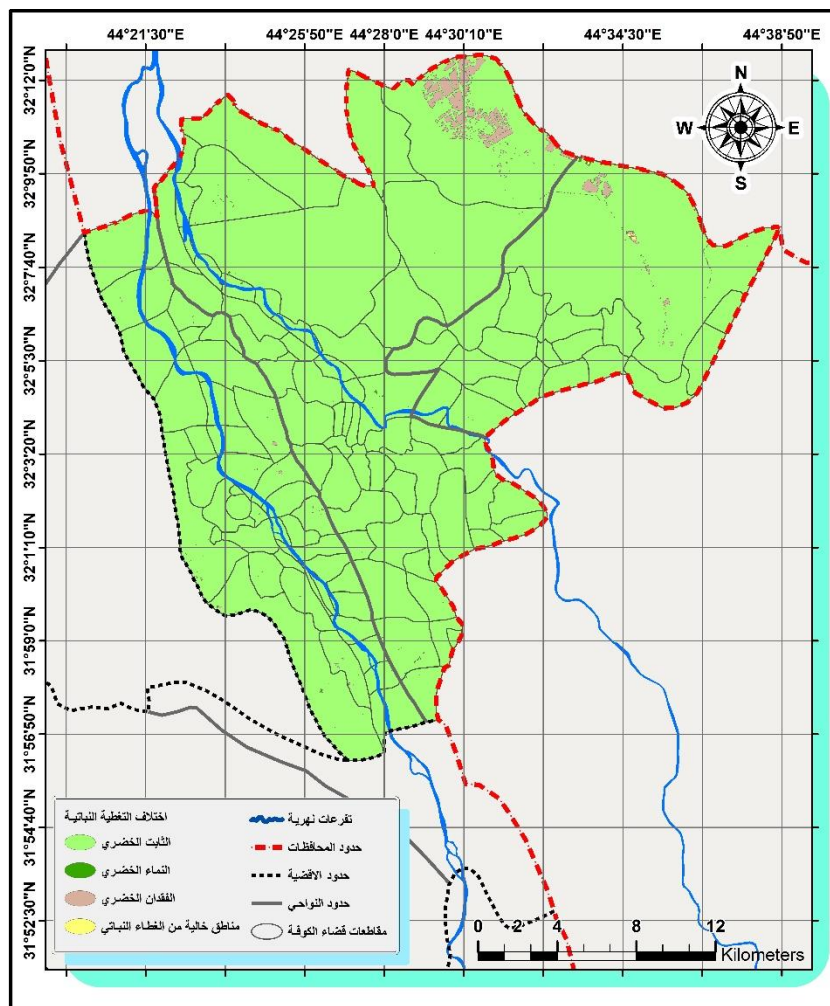
## خريطة (10) التغير المكاني لمواضع التغطية النباتية للموسم الزراعي (1999-2000) لقضاء الكوفة







### خريطة (11) التغير المكاني لمواضع التغطية النباتية للموسم الزراعي (2018-2019) لقضاء الكوفة



المصدر: بالاعتماد على المرنيات الفضائية ومعادلة تحليل التطابق (Overlay Analysis) في برنامج Arc GIS 10.5.

جدول (3) تغيرات مواضع التغطية النباتية للمواسم الزراعية في قضاء الكوفة

المواسم الزراعية 2018-2019 (دونم)				المواسم الزراعية 2000-1999 (دونم)				الوحدة الادارية
الثابت الخضري	النماء الخضري	الفقدان الخضري	خالية الغطاء	الثابت الخضري	النماء الخضري	الفقدان الخضري	خالية الغطاء	
44879.3	140.8	144.1	684.4	29271.3	2395.4	3972.7	10209.1	مركز قضاء
91752.7	117.0	1961.5	374.9	81434.0	621.9	8276.4	3873.7	العباسية
41709.4	47.6	336.5	85.6	35460.8	570.8	4512.2	1635.3	الحرية
178341.4	305.4	2442.1	1144.9	146166.1	3588.1	16761.3	15718.1	المجموع

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (35) و(36) باستعمال برنامج Arc GIS 10.5.

كما كان مجموع المساحات التي حصل فيها نماء خضري في عموم منطقة الدراسة للمواسم (2000-1999) (3588.1 دونم)، بينما بلغ في المواسم (2018-2019) (305.4 دونم)، إذ سجل مركز القضاء اكبر مساحة في النماء الخضرية بواقع (2395.4 دونم) للمواسم (2000-1999) بينما تناقصت الى (140.8 دونم) في المواسم (2018-2019) واقل المساحات كانت في ناحية الحرية بواقع (570.8 دونم) و(47.6 دونم) على الترتيب، ويمكن تعليل سبب تراجع مساحات النماء الخضري لاسباب بشرية بالدرجة الاولى في مقدمتها قلة الدعم للمزارعين وعدم توفير الأسواق لتسويق المزارعين مما كان هناك عزوف كبير من قبل المزارعين في زراعة تلك الأراضي.

اما ما يخص الثابت الخضري فقد بلغ مجموع مساحات الغطاء الخضري الثابت (146166.1 دونم) للمواسم الزراعية (2000-1999) في حين ازدادت الى (178341.4 دونم) للمواسم (2018-2019) وسبب التزايد هو ثبات وجود الغطاء النباتي الطبيعي في المواسم (2018-2019) عكس ما كان موجود في المواسم (2000-1999) الذي كانت تلك الأراضي مستثمرة تزرع فيها المحاصيل الخريفية والربيعية. كما سجل اكبر ثابت خضري في ناحية العباسية بواقع (91752.4 دونم) للموسم (2018-2019) في حين بلغ (81434.0 دونم) للموسم (2000-1999)، بينما اقل ثابت خضري سجل في مركز القضاء بواقع (29271.3 دونم) للموسم (2000-1999) وفي ناحية الحرية للموسم (2018-2019) بواقع (41709.4 دونم) كما ان اغلب الأراضي التي امتازت بالثبات الخضري تتكون من الأشجار والنباتات دائمة الخضرة مثل أشجار النخيل والفاكهة.

#### الاستنتاجات:

- 1- يعد مؤشر التغطية النباتية (NDVI) من المؤشرات الطيفية المهمة في مجال تحليل صور الأقمار الصناعية وكشف مساحات التغطية النباتية، إذ كشفه لنا هذا المؤشر الطيفي التغير الحاصل في مساحات التغطية النباتية في عموماً منطقة الدراسة، إذ توصلت الدراسة ان فئة المناطق الخالية من الغطاء النباتي قد تناقصت في الموسمين (خريف) (2018/1999)، كذلك الحال بالنسبة للموسم الزراعي (ربيع) (2019/2000)، كما تزايدت مساحة فئة الغطاء النباتي العالي الكثافة في مركز القضاء للمواسم الزراعية خريف (2018) عن الموسم (1999) بنسبة بتغير موجبة بلغت (71.7%)، في حين كانت الحالة معكوسة في ناحيتي العباسية والحرية، كذلك الحال للمواسم الزراعية ربيع (2019/2000)، اما بالنسبة لفئة الغطاء النباتي عالي الكثافة جدا تزايدت مساحاتها في مركز القضاء في الموسم (2018) بنسبة تغير موجبة قليلة بلغت (22.1%)، بينما تناقصت المساحات في ناحية العباسية بنسبة تغير سلبي وصلت الى (- 99%)، كذلك الحال في ناحية الحرية سجلت نسبة تغير سلبي مرتفعه بلغت (-99.5%). اما بالنسبة للموسم الزراعي الربيعي (2019/2000) فقد تراجع مساحات الغطاء النباتي لهذه الفئة في عموم منطقة الدراسة.
- 2- كشف البحث التغير في مواضع التغطية النباتية مكانياً وزمانياً من خلال استعمال برنامج (Arc GIS) وأدوات التحليل المكاني، إذ بلغ مجموع مساحات الغطاء الخضري الذي حدث فيها فقدان خضري للموسم (2000-1999) (16761.3 دونم) في حين بلغت (2442.1 دونم) لموسم (2018-2019) أي هناك تناقص في مساحة الفقدان الخضري في منطقة الدراسة بين الموسمين، كما نلاحظ ان اكثر الوحدات الإدارية التي تعرضت الى فقدان في الغطاء الخضري بين الموسمين هي ناحية العباسية بواقع (8276.4 دونم) و(1961.5 دونم) على التوالي، في حين سجل مركز القضاء اقل الوحدات الإدارية فقدان خضري بواقع (3972.7 دونم) و(144.1 دونم).
- 3- اما مجموع المساحات التي حصل فيها نماء خضري في عموم منطقة الدراسة للموسم (2000-1999) (3588.1 دونم)، بينما بلغ في موسم (2018-2019) (305.4 دونم) إذ سجل مركز القضاء اكبر مساحة في النماء الخضرية بواقع (2395.4 دونم) للموسم الزراعي (2000-1999) بينما تناقصت الى (140.8 دونم) في الموسم (2018-2019) واقل المساحات كانت في ناحية الحرية بواقع (570.8 دونم) و(47.6 دونم) على الترتيب.

4- بلغ مجموع مساحات الغطاء الخضري الثابت (146166.1 دونم) للموسم الزراعي (1999-2000) في حين أزدادت الى (178341.4 دونم) للموسم (2018-2019) وسبب التزايد هو ثبات وجود الغطاء النباتي الطبيعي في الموسم الزراعي (2018-2019) عكس ما كان موجود في الموسم (1999-2000) الذي كانت تلك الأراضي مستثمرة تزرع فيها المحاصيل الخريفية والربيعية، كما سجل أكبر ثابت خضري في ناحية العباسية بواقع (91752.4 دونم) للموسم (2018-2019) في حين بلغ (81434.0 دونم) للموسم (1999-2000)، بينما اقل ثابت خضري سجل في مركز القضاء بواقع (29271.3 دونم) للموسم (1999-2000) وفي ناحية الحرية للموسم (2018-2019) بواقع (41709.4 دونم) كما ان اغلب الأراضي التي امتازت بالثبات الخضري تتكون من الأشجار والنباتات دائمة الخضرة مثل أشجار النخيل والفاكهة.

## الهوامش

\* معادلة نسبة التغير  $T1 = \frac{(T2 - T1)}{T1} * 100$  {T2 - T1} / TI سنة الأساس T2 سنة المقارنة  
المصدر: أبو صالح، محمد صبحي وعوض، عدنان محمد، (1982)، مقدمة في الإحصاء، مركز الكتب الاردني، الأردن، ص45.

## المصادر

- 1- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الإحصائية السنوية، بغداد، 2013، ص12.
- 2- مديرية الزراعة في محافظة النجف الأشرف، الأطلس الزراعي الالكتروني، 2014، ص113-123-139.
- 3- عيد، صفية والويس، يارا، (2017)، دراسة تغيرات الغطاء النباتي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (دراسة تطبيقية على محافظة اللادقية)، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة الاداب والعلوم الانسانية، المجلد 39، العدد 5، ص472.
- 4- بركات، منى وزملائها، (2014)، تقدير عامل الغطاء النباتي باستخدام مؤشر الاختلاف النباتي القياسي NDVI لمنطقة الحوض الأوسط والأدنى لنهر الكبير الشمالي في محافظة اللادقية/سورية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد 36، العدد 5، ص102 .
- 5- الحميري، محمد عباس، (2019)، استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رسم خريطة تغيرات الغطاء النباتي بين موسمين محافظة بابل انموذجا، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 29، المجلد 2، ص250-251.

## References:

- 1- Ministry of Planning, Central Bureau of Statistics, Annual Statistical Abstract, Baghdad, 2013, p. 12.
- 2- Directorate of Agriculture in Najaf Governorate, Electronic Agricultural Atlas, 2014, p. 113-123-139.
- 3- [https://www.wikipedia.org/wiki/Normalized\\_difference\\_vegetation\\_index](https://www.wikipedia.org/wiki/Normalized_difference_vegetation_index)
- 4- Rouse, J.W., (1972), Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. Third ERTS Symposium, NASA SP-351, 1973, p: 309-317.
- 5- Eid, Sofia and Al-Weis, Yara, (2017), Study of Vegetation Coverage Changes Using Remote Sensing Techniques (An Applied Study on Latakia Governorate), Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies, Literature and Humanities Series, Volume 39, Issue 5, p 472.
- 6- Barakat, Mona and colleagues, (2014), estimating the vegetation factor using the standard vegetation variation index (NDVI) for the middle and lower basin of the North Kabir River in Latakia Governorate / Syria, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies, Biological Sciences Series, Volume 36, Issue 5, p.102
- 7- Al-Hamiri, Muhammad Abbas, (2019), The use of remote sensing and geographic information systems to map vegetation changes between two seasons in Babil Governorate as a model, Journal of Geographical Research, Issue 29, Volume 2, p. 250-251.