رصد تغيرات الغطاء الزراعي بمحافظة بني سويف بين عامي 1986-2016*

إعداد

أحمد حسين عبد الغني عبد الواحد

المُعيد بقسم الجغرافيا - كلية الآداب – جامعة بني سويف

إشراف

أ.م.د / الأمين عبد الصمد عبد الهادي د / تامر يوسف عمرون

أستاذ الجغرافيا الاقتصادية المساعد مدرس الجغرافيا الطبيعية والاستشعار من البُعد

قسم الجغرافيا، كلية الآداب جامعة بنى سويف قسم الجغرافيا، كلية الآداب جامعة بنى سويف

* مُستله من رسالة بعنوان:(استخدام تقنيات الاستشعار من البُعد في دراسة تغير الغطاء الزراعي في مراكز محافظة بني سويف في الفترة 1986-2016) مقدمة إلى قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية للحصول على درجة الماجستير في الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية بنظام الساعات المعتمدة.

المستخلص

يتناول البحث هذا إمكانية استخدام مؤشر اختلاف الغطاء النباتي Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) كأحد أكثر المؤشرات النباتية استخدامًا لرصد تغيرات الغطاء الزراعي بمحافظة بنى سويف بين عامي 1986–2016. وقد أظهرت نتائج البحث أن مساحة الغطاء الزراعي بمراكز منطقة الدراسة عام 1986 بلغت 283580.9 فدان، بينما وصلت في عام 2016 إلى 308837.3 فدان لإجمالي مراكز منطقة الدراسة، وهو يعكس مقدار زيادة في المساحة الغطاء الزراعي في هذه الفترة بلغ 25256.4 فدان، وبذلك يكون معدل زيادة المساحة الغطاء الزراعي في هذه الفترة هو 8.9% لإجمالي منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية:

تغير الغطاء الزراعي؛ مؤشرات الغطاء النباتي؛ مؤشر الاختلاف في الغطاء النباتي؛ الخرائط ثنائية البعد؛ بني سويف.

Abstract

This research deals with the possibility of using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) as one of the most used plant indicators for monitoring the changes in agricultural cover in Beni Suef Governorate between 1986-2016. The results of the research showed that the area of agricultural cover in the centers of the study area in 1986 amounted to 283,580.9 acres, while in 2016 it reached 308,837.3 feddans for the total centers of the study area, and it reflects the amount of an increase in the area of agricultural cover in this period amounted to 25,256.4 acres, thus the rate of increase of the area The agricultural cover in this period is 8.9% for the total centers of the study area.

Key Words

Agricultural cover change؛ Vegetation indices؛ Normalized Difference Vegetation Index؛ Binary Map ؛Beni Suef

مُقدمة:

يتناول هذا البحث دراسة التغير في مساحة الغطاء الزراعي بمراكز منطقة الدراسة وذلك من خلال رصد التغير بين المرئيات الفضائية لأعوام 1986 و2016 من خلال تطبيق مؤشرات الغطاء النباتي Vegetation indices وذلك باستخدام مؤشر اختلاف الغطاء النباتي Normalized Difference Vegetation Index، حيث تم حساب قيمة مؤشر NDVI بكل مركز وإنتاج خرائط ثنائية البُعد للمقارنة بين مساحة الغطاء النباتي خلال الفترة (1986-2016)

أولًا: المؤشرات النباتية:

تُعد دراسة واكتشاف التغير Change Detection المرتبط بالغطاء النباتي الأخضر واستعمالات الأراضي Land Use أحد العوامل الضرورية اللازمة عند التخطيط ووضع الاستراتيجيات والحلول المناسبة للمشاكل البيئية واستنزاف الموارد الأرضية والحد من الاستعمال العشوائي لاستخدامات الأرض (الحارث، 2009، ص97).

وتتعدد الطرق التي يمكن من خلالها رصد التغير في الغطاء الأرضي، وتعد المؤشرات النباتية إحدى هذه الطرق التي تستخدم في رصد التغير الزراعي (سليمان، 2014، ص47)، وقد أثبتت هذه المؤشرات أهميتها في مجال دراسة المحاصيل الزراعية ورصد التقلبات السنوية والموسمية في مستويات الإنتاجية الزراعية بالإضافة إلى دورها في تمييز الأنواع النباتية المختلفة ورسم نطاقات توزيعها (الحربي، 2003، ص4).

وتستخدم مؤشرات الغطاء النباتي، المشتقة من بيانات الاستشعار من البُعد بناءً على قيم الانعكاسات الطيفية في العديد من التطبيقات التي تهتم بدراسة الكتلة

الحيوية أو النشاط النباتي (Campbell & Wynne. 2011. P.483) واعتمدت هذه الدراسة على توظيف تقنيات الاستشعار من البُعد لحساب قيمة مؤشر NDVI لرصد التغير في الغطاء النباتي خلال الفترة 1986–2016 بمراكز منطقة الدراسة.

مؤشر اختلاف الغطاء النباتي:

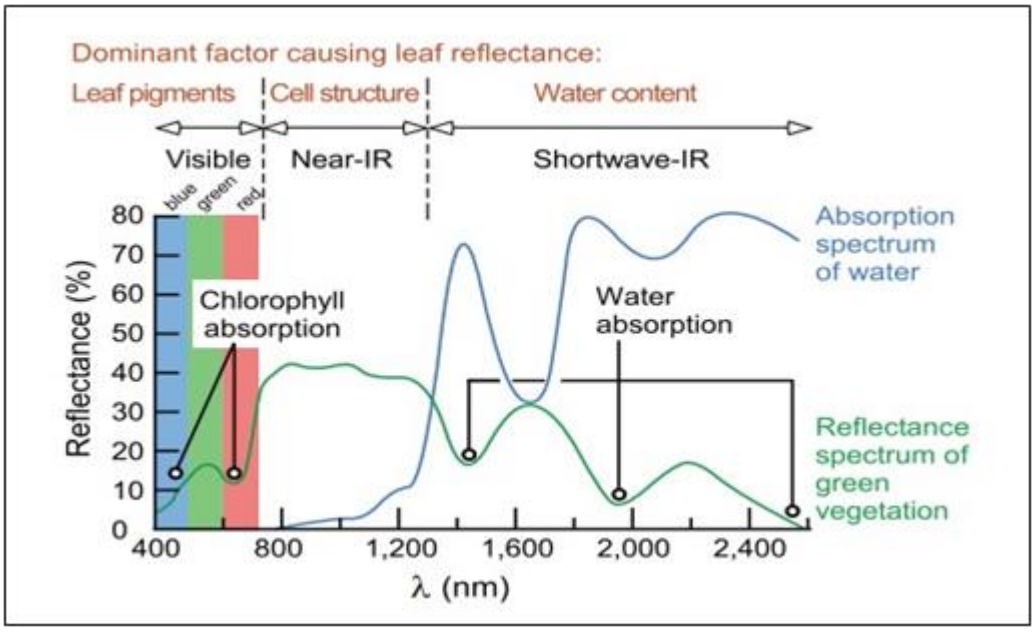
يُعد مؤشر NDVI من أكثر المؤشرات الطبيعية استخدامًا في مجال تحليل صور الأقمار الصناعية ودراسة الغطاء النباتي ورصد الانزلاقات الأرضية والحرائق والتصحر وغيرها من الظواهر الطبيعية وهو بذلك يُعد وسيلة مهمة لرصد التغيرات التي تحدث في الغطاء النباتي بمرور الزمن (رداد،2017، ص79)، وقد تم تطويره واستخدم على نطاق واسع في أواخر السبعينيات (Henik, J. J.2012. P31)، وهو عبارة عن مقياس لوغاريتمي يستعمل كثيراً في الدراسات النباتية وأبحاث النبات لبيان توزيع النباتات ودرجة اخضرارها (عبد اللاه، 2007، ص164)، ويستخدم هذا المؤشر لتقليل الفوارق بين الاختلافات المكانية للانعكاسات الطيفية للنبات، حيث تختلف درجة الانعكاس الطيفي للنباتات حسب نسبة الكلوروفيل في النباتات (عزيز، 2002، ص16) ويحسب مؤشر NDVI من خلال المعادلة التالية (Campbell & Wynne. 2011. P484):

$$NDVI = \frac{\text{الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR)} - \text{الأشعة الحمراء (R)}}{\text{الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR)} + \text{الأشعة الحمراء (R)}}$$

- حيث (NIR) قيمة الانعكاس للمجال الطيفي للأشعة تحت الحمراء القريبة Near Infra-Red Band.
- (R) قيمة الانعكاس للمجال الطيفي للأشعة الحمراء من الطيف المرئي Visible Red Band.

وتتراوح قيم مؤشر NDVI بين (−1 و +1)، وتزداد القيم الموجبة فقط مع المناطق ذات الكثافة النباتية العالية، وكلما ارتفعت قيمة المؤشر دل ذلك علي زيادة محتوي الكلوروفيل للمنطقة المغطاة، والقيم السالبة تكون ناتجة عن انعكاس أعلى في المنطقة المرئية منها في منطقة الأشعة تحت الحمراء، ناتجة عن التربة العارية والصخور (Purkis& Klemas.2011. P132).

شكل (1) خصائص منحني الاستجابة الطيفية للنباتات الخضراء.



Source:(Purkis& Klemas.2011. P128)

يتضح من خلال (شكل 1) أن جميع منحنيات الانعكاس الطيفي للنبات تأخذ نفس الظهر العام تقريبًا، فمنحني الانعكاس للنباتات الخضراء يظهر على شكل وديان وقمم ويبدأ من ادني حد في النطاق الأزرق Blue Band من الطيف المرئي Visible حوالي 0.4 ميكروميتر وبنسبة انعكاس اقل من 10% وتزداد هذه النسبة في النطاق الأخضر Green Band وتبلغ حوالي 0.55 ميكروميتر ويعود مرة أخرى للحد الأدنى في النطاق الأحمر Red Band حوالي 0.65 ميكروميتر (أبو ريشة،

1993، ص37). ويظهر (شكل 1) مناطق الامتصاص للكلوروفيل في الحدود الدنيا من الطيف المرئي في نطاق الطيف الأزرق والأحمر ويزداد الانعكاس الطيفي في نطاق اللون الأخضر مما يدل على صحة النباتات.

وعند الانتقال من الطيف المرئي إلى نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة Near Infra-Red يحدث ارتفاع مفاجئ في منحني الانعكاس الطيفي بالمنطقة المحصورة بين (0.75–1.3 ميكروميتر) حيث يعكس النبات السليم حوالي 50% من الأشعة الواردة ويرسل الباقي عبر الأوراق ويكون الامتصاص عند الحد الأدنى، ويعد استخدام هذا المجال الطيفي مفيدا في الكشف عن الأمراض النباتية وحصر مساحة المزروعات (أبو ريشة، 1993، ص38).

وفي هذا البحث قد تم رصد التغير في مساحة الأراضي المنزرعة باستخدام تقنيات الاستشعار من البُعد بالاعتماد على بيانات القمر الصناعي لاندسات 5 عام 1986 للمجس TM، وبيانات القمر الصناعي لاندسات 8 عام 2016 للمجس Oli باستخدام معادلة مؤشر NDVI.

واستخدم كلا من النطاقين الثالث والرابع من المرئية الفضائية لاندسات 5 لعام 1986 لدراسة التغير في الغطاء النباتي حيث يمثل النطاق الثالث الأشعة الحمراء Red بطول موجي يتراوح بين (0.63–0.69) ميكروميتر µm والتي يمكن من خلالها تمييز المناطق الخضراء والجافة، والنطاق الرابع حيث يمثل الأشعة تحت الحمراء القريبة Near infra-red بطول موجي يتراوح بين (0.76–0.90) ميكروميتر µm ويمكن من خلاله رصد كثافة الغطاء النباتي وتوزيعه (الحارث، 2009، ص130).

واستخدم كلا من النطاقين الرابع والخامس من المرئية الفضائية لاندسات 8 لعام 2016 لدراسة التغير في الغطاء النباتي حيث يمثل النطاق الرابع الأشعة

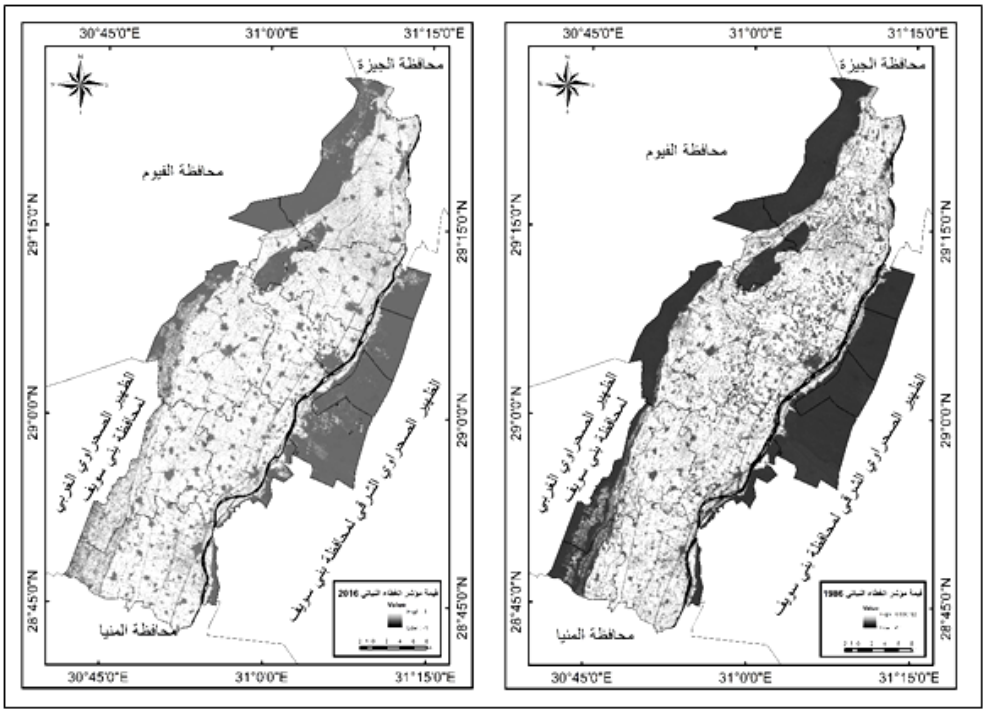
الحمراء Red بطول موجي يتراوح بين (0.64–0.67) ميكروميتر µm ويمكن من خلاله تمييز أنواع الغطاء النباتي والتعرف على المعالم الحضرية، والنطاق الخامس حيث يمثل الأشعة تحت الحمراء القريبة Near infra-red بطول موجي يتراوح بين (0.85–0.88) ميكروميتر µm ويمكن من خلاله تحديد أنواع الغطاء الأرضي وتحديد المناطق المائية وتمييز رطوبة التربة.

ثانيًا: تطور مساحة الغطاء النباتي بمراكز منطقة الدراسة:

اعتمدت الدراسة على قياس مؤشر NDVI لإنتاج خرائط ثنائية البعد، حيث تم تصنيف المرئيات الفضائية إلى فئتين تمثلان مساحة الأراضي المنزرعة وتمثلها القيمة (1) والأراضي الغير منزرعة وتمثلها القيمة (صفر) وتمثل المناطق غير المنزرعة سواء كانت عمران أو تربة أو أراضي صحراوية وغيرها، وذلك بهدف تمييز مساحة النبات كأساس للمقارنة فيما بعد (بغدادي، 2019، ص114).

تراوحت قيمة مؤشر NDVI في منطقة الدراسة ما بين (–1، 0.9302) تمثل اقل وأعلي قيمة عام 1986 كما يوضحها(شكل2) ويمثل تدرجات اللون الأبيض الذي يمثل اعلي قيمة لكثافة للغطاء النباتي وتدرجات اللون الأسود للمناطق التي لا يوجد بها أي غطاء نباتي وبلغت مساحة الغطاء الزراعي 283580.9 فدان لإجمالي مراكز منطقة الدراسة، بينما تراوحت قيمة مؤشر الغطاء النباتي ما بين (–1، 1) تمثل اقل وأعلي قيمة وبلغت مساحة الغطاء الزراعي 308837.3 فدان لإجمالي مراكز منطقة الدراسة وبمقدار زيادة بلغ 25256.4 فدان بمعدل 8.9% وترجع زيادة نسبة مؤشر الغطاء النباتي إلي زيادة مساحة الأرضي الزراعية الصالحة للزراعة عام 1986 وزيادة الأراضي المستصلحة عام 2016 وبالتالي أدى إلي زيادة في قيمة مؤشر الغطاء النباتي بمقدار0.07.

شكل (2) قيمة مؤشر اختلاف الغطاء النباتي



المصدر من إعداد الطالب اعتمادا بيانات القمر الصناعي لاندسات 5 ولاندسات 8.

ونلاحظ من خلال (جدول 1) تفاوتت مساحة الغطاء النباتي بين مراكز منطقة الدراسة بين عامي 1986–2016 حيث بلغت أعلاها عام 1986 بمركز الفشن بمساحة 50107.2 فدان بنسبة 17.7% واقلها بمركز سمسطا حيث بلغت المساحة 32318.2 فدان وبنسبة 11.4%، بينما اختلفت مساحة الغطاء النباتي عام 2016 حيث بلغت أعلاها بمركز إهناسيا بمساحة 53649.4 فدان وبنسبة 17.4% واقلها بمركز ببا بمساحة 37952.3 فدان بنسبة 12.3%.

جدول (1) مساحة الغطاء النباتي بمراكز منطقة الدراسة خلال الفترة 1986-2016

المراكز	المساحة بالفدان 1986	النسبة المئوية %	المساحة بالفدان 2016	النسبة المئوية %	مقدار الزيادة	معدل التغير 1986-2016 (%)
الواسطى	43571.6	15.4	45952.7	14.9	2381.1	5.5
ناصر	37523.5	13.2	39068.3	12.7	1544.8	4.1
بنى سويف	36835.7	13	38798.7	12.5	1963	5.3
إهناسيا	46355.9	16.3	53649.4	17.4	7293.5	15.7
ببا	36868.8	13	37952.3	12.3	1083.5	2.9
سمسطا	32318.2	11.4	39909.2	12.9	7591	23.5
الفشن	50107.2	17.7	53506.7	17.3	3399.5	6.8
المحافظة	283580.9	100	308837.3	100	25256.4	8.9

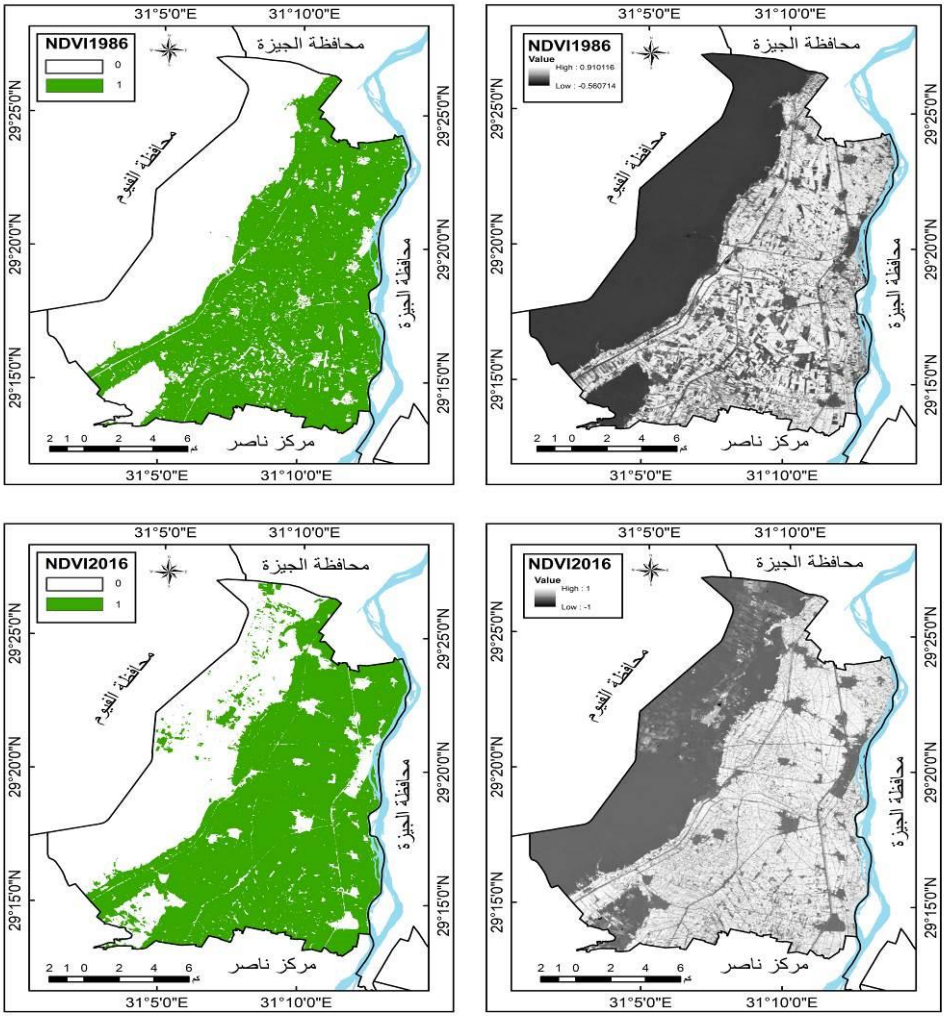
المصدر من إعداد الطالب اعتمادا على برنامج ArcGIS 10.5

1-مركز الواسطي:

يتضح من خلال الشكل (3) والذي يمثل مؤشر التغير في الغطاء النباتي NDVI وتصنيفه والجدول (1) ما يلي:

بلغت مساحة الغطاء النباتي عام 1986 حوالي 43571.6 فدان وبنسبة 15.4% من إجمالي مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 283580.9 فدان، في حين ارتفعت المساحة عام 2016 إلى 45952.7 فدان بنسبة 14.9% من إجمالي المساحة مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 308837.3 فدان وبمعدل تغير 5.5% بفارق زيادة في المساحة حوالي 2381.1 فدان خلال الفترة من 1986-2016.

شكل (3) تغير مساحة الغطاء النباتي وتصنيفه لمركز الواسطي

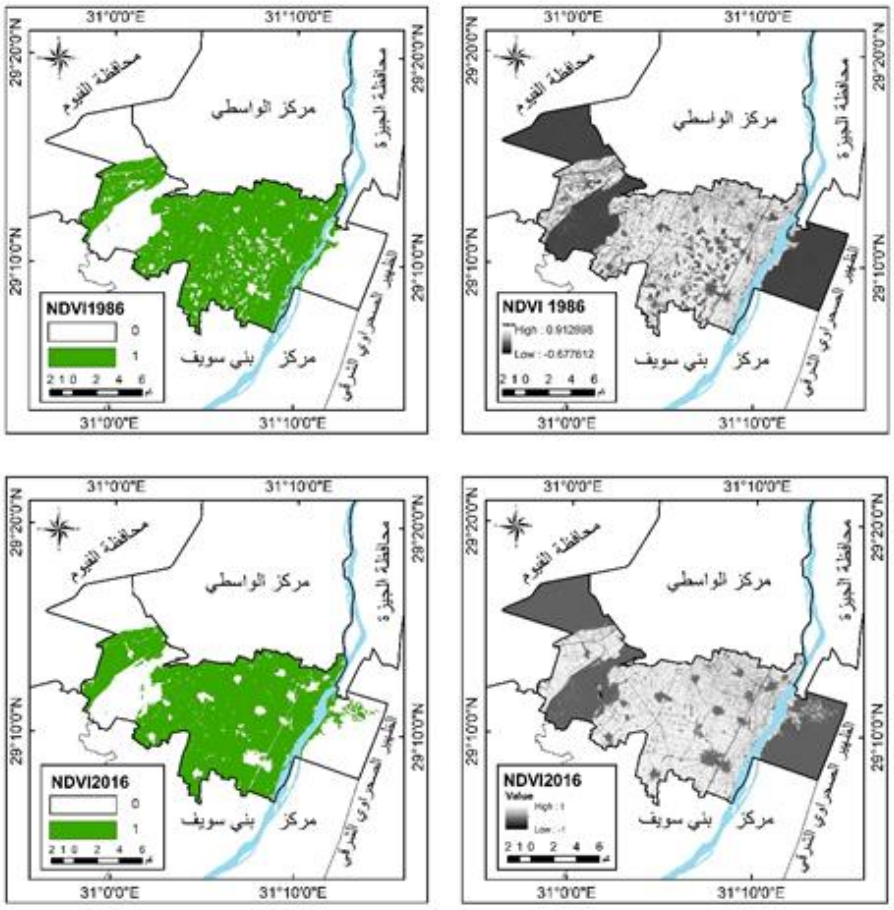


المصدر: من إعداد الطالب اعتمادًا على تحليل بيانات مؤشر NDVI (1986-2016).

2-مركز ناصر:

يتضح من خلال الشكل (4) والذي يمثل مؤشر التغير في الغطاء النباتي NDVI وتصنيفه والجدول (1) ما يلي:

شكل (4) تغير مساحة الغطاء النباتي وتصنيفه لمركز ناصر



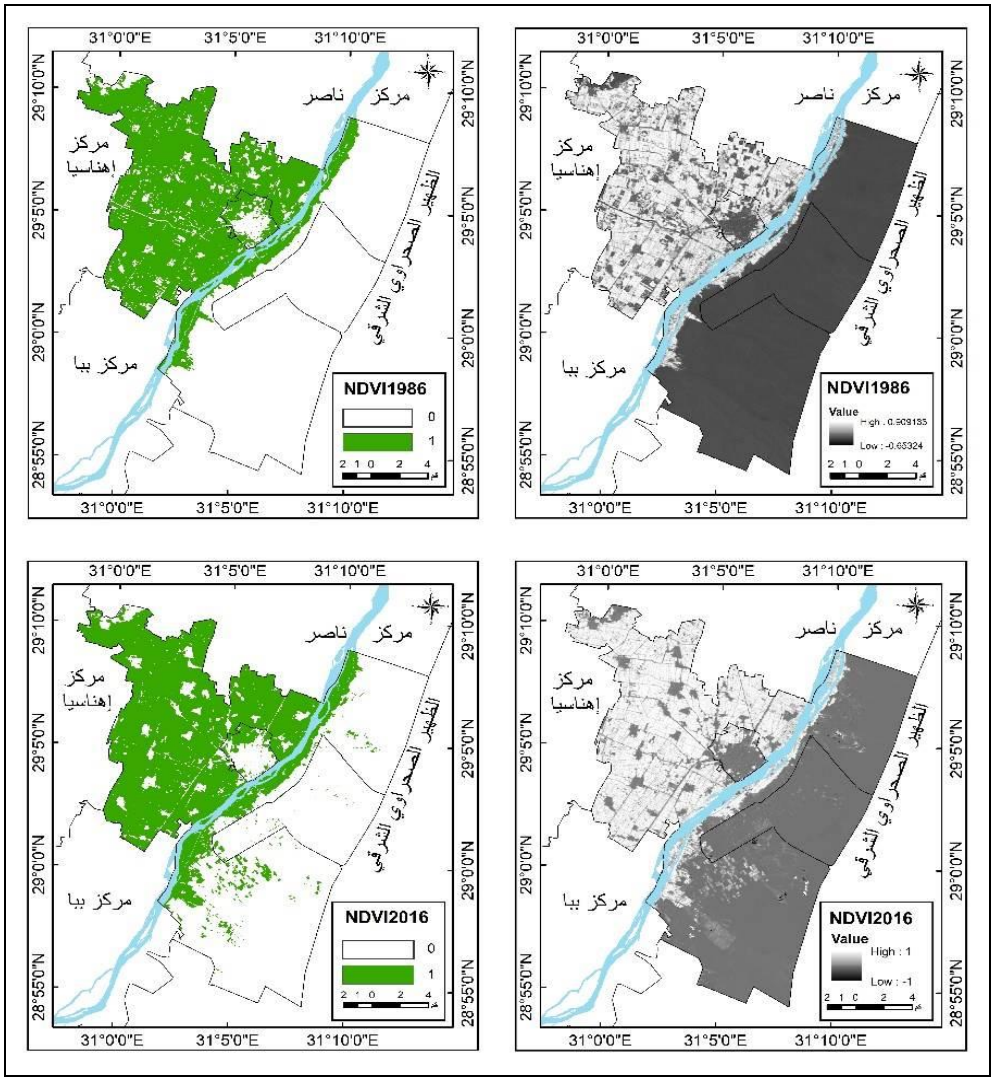
المصدر: من إعداد الطالب اعتمادًا على تحليل بيانات مؤشرNDVI (1986-2016).

بلغت مساحة الغطاء النباتي عام 1986 حوالي 37523.5 فدان وبنسبة 13.2% من إجمالي مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 283580.9 فدان، في حين ارتفعت المساحة عام 2016 إلى 39068.3 فدان بنسبة 12.7% من إجمالي المساحة مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 308837.3 فدان وبمعدل تغير 4.1% بفارق زيادة في المساحة حوالي 1544.8 فدان خلال الفترة من 1986-2016.

3-مركز بني سويف:

يتضح من خلال الشكل (5) والذي يمثل مؤشر التغير في الغطاء النباتي NDVI وتصنيفه والجدول (1) ما يلي:

شكل (5) تغير مساحة الغطاء النباتي وتصنيفه لمركز بني سويف



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادًا على تحليل بيانات مؤشرNDVI (1986-2016).

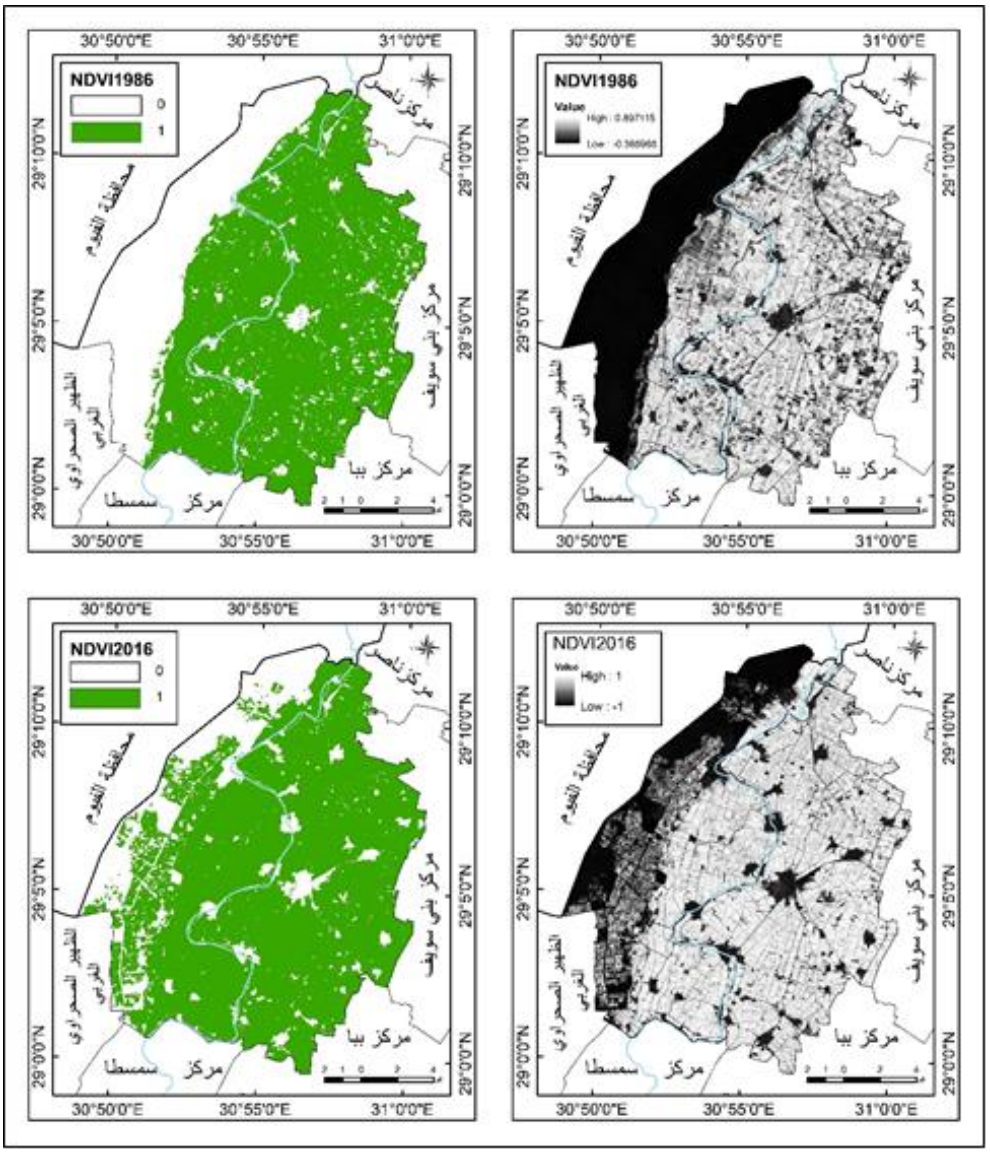
بلغت مساحة الغطاء النباتي عام 1986 حوالي 36835.7 فدان وبنسبة 13% من إجمالي مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 283580.9 فدان، في حين ارتفعت المساحة عام 2016 إلى 38798.7 فدان بنسبة 12.5% من إجمالي المساحة مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 308837.3 فدان وبمعدل تغير 5.3% بفارق زيادة في المساحة حوالي 1963 فدان خلال الفترة من 1986-2016.

4-مركز إهناسيا:

يتضح من خلال الشكل (6) والذي يمثل مؤشر التغير في الغطاء النباتي NDVI وتصنيفه والجدول (1) ما يلي:

بلغت مساحة الغطاء النباتي عام 1986 حوالي 46355.9 فدان وبنسبة 16.3% من إجمالي مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 283580.9 فدان، في حين ارتفعت المساحة عام 2016 إلى 53649.4 فدان بنسبة 17.4% من إجمالي المساحة مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 308837.3 فدان وبمعدل تغير 15.7% بفارق زيادة في المساحة حوالي 7293.5 فدان خلال الفترة من 1986-2016.

شكل (6) تغير مساحة الغطاء النباتي وتصنيفه لمركز إهناسيا

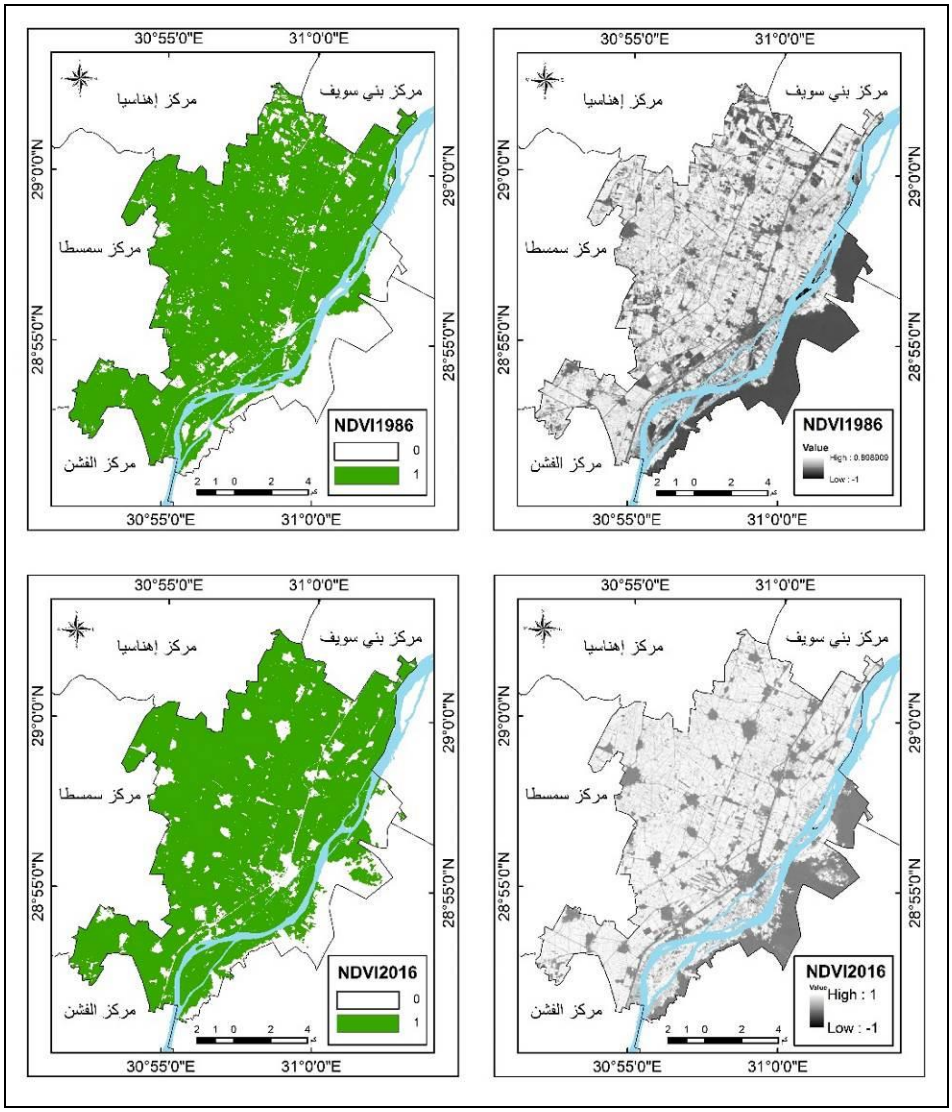


المصدر: من إعداد الطالب اعتمادًا على تحليل بيانات مؤشرNDVI (1986–2016).

5-مركز ببا:

يتضح من خلال الشكل (7) والذي يمثل مؤشر التغير في الغطاء النباتي NDVI وتصنيفه والجدول (1) ما يلي:

شكل (7) تغير مساحة الغطاء النباتي وتصنيفه لمركز ببا



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادًا على تحليل بيانات مؤشرNDVI (1986-2016).

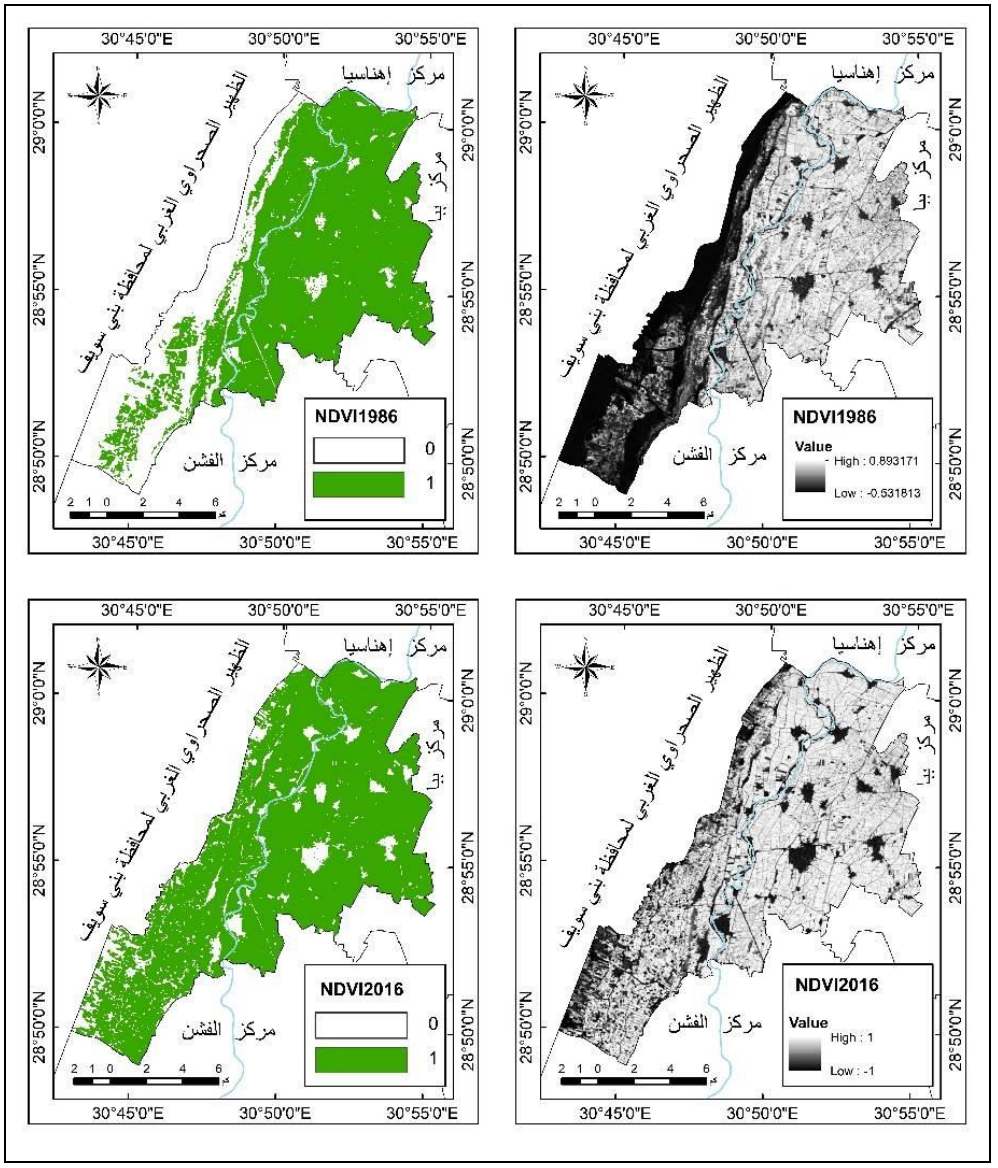
بلغت مساحة الغطاء النباتي عام 1986 حوالي 36868.8 فدان وبنسبة 13% من إجمالي مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 283580.9 فدان، في حين ارتفعت المساحة عام 2016 إلى 37952.3 فدان بنسبة 12.3% من إجمالي المساحة مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 308837.3 فدان وبمعدل تغير 2.9% بفارق زيادة في المساحة حوالي 1083.5 فدان خلال الفترة من 1986-2016.

6-مركز سمسطا:

يتضح من خلال الشكل (8) والذي يمثل مؤشر التغير في الغطاء النباتي NDVI وتصنيفه والجدول (1) ما يلي:

بلغت مساحة الغطاء النباتي عام 1986 حوالي 32318.2 فدان وبنسبة 11.4% من إجمالي مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 283580.9 فدان، في حين ارتفعت المساحة عام 2016 إلى 39909.2 فدان بنسبة 12.9% من إجمالي المساحة مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 308837.3 فدان وبمعدل تغير 23.5% بفارق زيادة في المساحة حوالي 7591 فدان خلال الفترة من 1986-2016.

شكل (8) تغير مساحة الغطاء النباتي وتصنيفه لمركز سمسطا

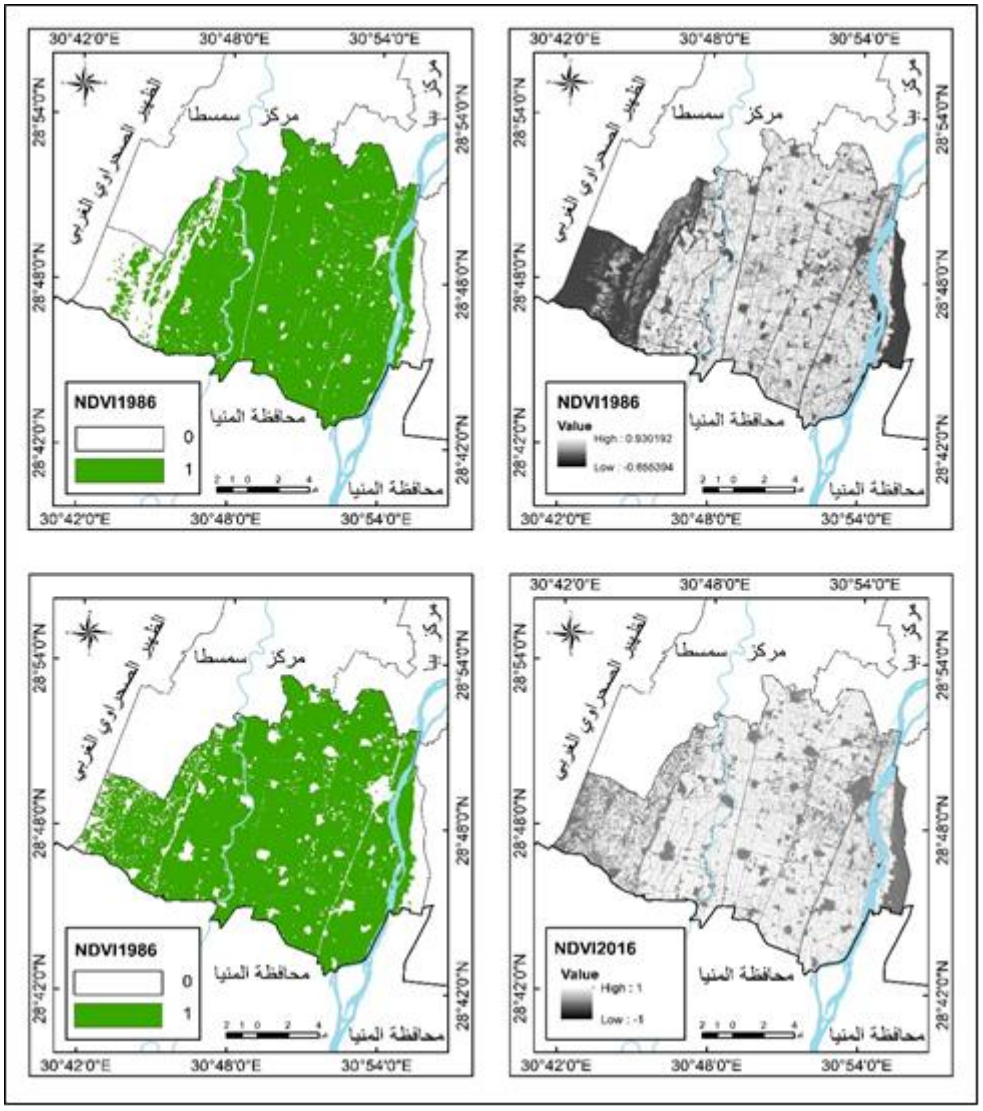


المصدر: من إعداد الطالب اعتمادًا على تحليل بيانات مؤشرNDVI (1986–2016).

7-مركز الفشن:

يتضح من خلال الشكل (9) والذي يمثل مؤشر التغير في الغطاء النباتي NDVI وتصنيفه والجدول (1) ما يلي:

شكل (9) تغير مساحة الغطاء النباتي وتصنيفه لمركز الفشن



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادًا على تحليل بيانات مؤشرNDVI (1986-2016).

بلغت مساحة الغطاء النباتي عام 1986 حوالي 50107.2 فدان وبنسبة 17.7% من إجمالي مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 283580.9 فدان، في حين ارتفعت المساحة عام 2016 إلى 53506.7 فدان بنسبة 17.3% من اجمالي المساحة مساحة الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة التي تبلغ 308837.3 فدان وبمعدل تغير 6.8% بفارق زيادة في المساحة حوالي 3399.5 فدان خلال الفترة من 1986-2016.

المراجع:

1- أبو ريشة، علي وفا عبد الرحمن. (1993). أسس تقنيات الاستشعار عن بعد. جامعة الملك سعود. مركز دراسات الصحراء. الرياض.

2- الحربي، خالد بن مسلم الرحيلي. (2003). اكتشاف ومراقبة التغير الزراعي شرقي منطقة تبوك بالمملكة العربية السعودية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد. رسائل جغرافية (283) قسم الجغرافيا. جامعة الكويت. بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الكويتية.

3- الحارث، عواطف بنت الشريف شجاع على. (2009). التغير في مؤشر الاخضرار النباتي شرق مدينة جدة باستخدام التقنيات الكارتوجرافية الحديثة. المجلة الجغرافية العربية. العدد 53. الجزء الأول.

4- بغدادي، محمود إبراهيم دسوقي. (2019). رصد تغيرات الغطاء النباتي بإقليم بحيرة قارون شمال منخفض الفيوم بمصر باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من البعد. المجلة الجغرافية العربية. العدد 124.

5- رداد، كوثر راضي محمود. (2017). دراسة التغير في الغطاء النباتي في محافظة طولكرم بواسطة تقنية الاستشعار عن بعد في الفترة (2000-2015م). رسالة ماجستير غير منشورة. نابلس، فلسطين: كلية الدراسات العليا جامعة النجاح الوطنية.

6- سليمان. بهاء فؤاد مبروك (2014). تغير الاستخدام الزراعي للأرض غرب الدلتا خلال الفترة (1970-2010) دراسة جغرافية باستخدام الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية الآداب. جامعة القاهرة.

7- عزيز، محمد الخزامى. (2002): أثر الاختلاف المكاني على قدرة التمييز بين النبات والتربة على مرئيات لاندسات – دراسة كارتوجرافية تطبيقية لخمسة نماذج من الكويت، مجلة الانسانيات. كلية الآداب. جامعة الإسكندرية. فرع دمنهور. العدد العاشر.

8- عبد اللاه، عبد الفتاح صديق. (2007). الاستشعار عن بعد والجغرافيا الزراعية: نماذج تطبيقية. المجلة الجغرافية العربية. العدد 50. الجزء الثاني.

9- Campbell, J. B., & Wynne, R. H. (2011). Introduction to remote sensing. Guilford Press.

10- Henik, J. J. (2012). Utilizing NDVI and remote sensing data to identify spatial variability in plant stress as influenced by management.

11- Purkis، S. J, & Klemas, V. V. (2011). Remote sensing and global environmental change. John Wiley & Sons.